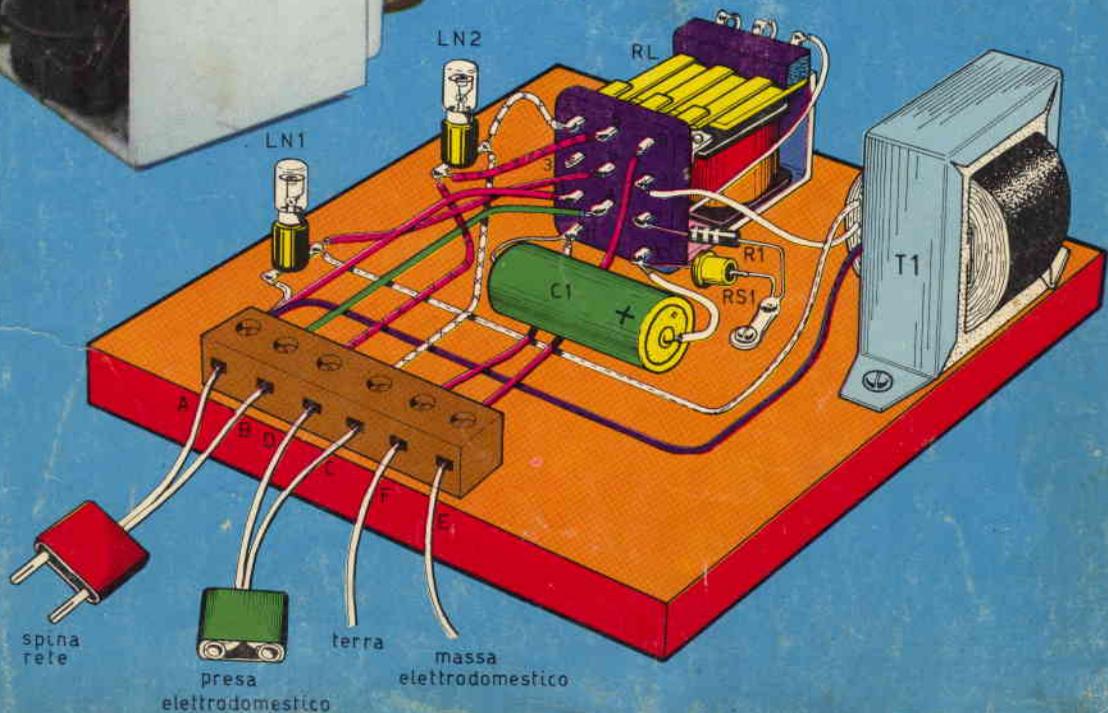
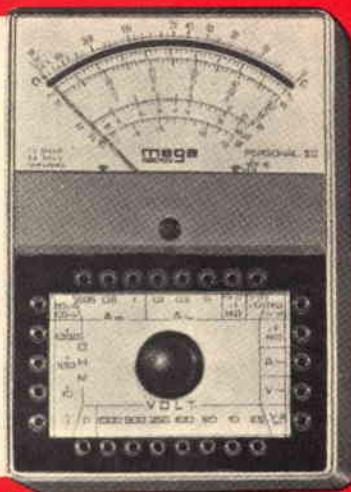
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III
ANNO VII - N. 11 NOVEMBRE 1968 **L. 300**

mega elettronica strumenti elettronici di misura e controllo | 20128 milano - via s. meucci, 67 - tel. 25.66.650

nuova serie analizzatori portatili

PERSONAL 20
(sensibilità 20.000 ohm/V)

PERSONAL 40
(sensibilità 40.000 ohm/V)

- minimo ingombro
- consistenza di materiali
- prestazioni semplici e razionali
- qualità indiscussa

DATI TECNICI

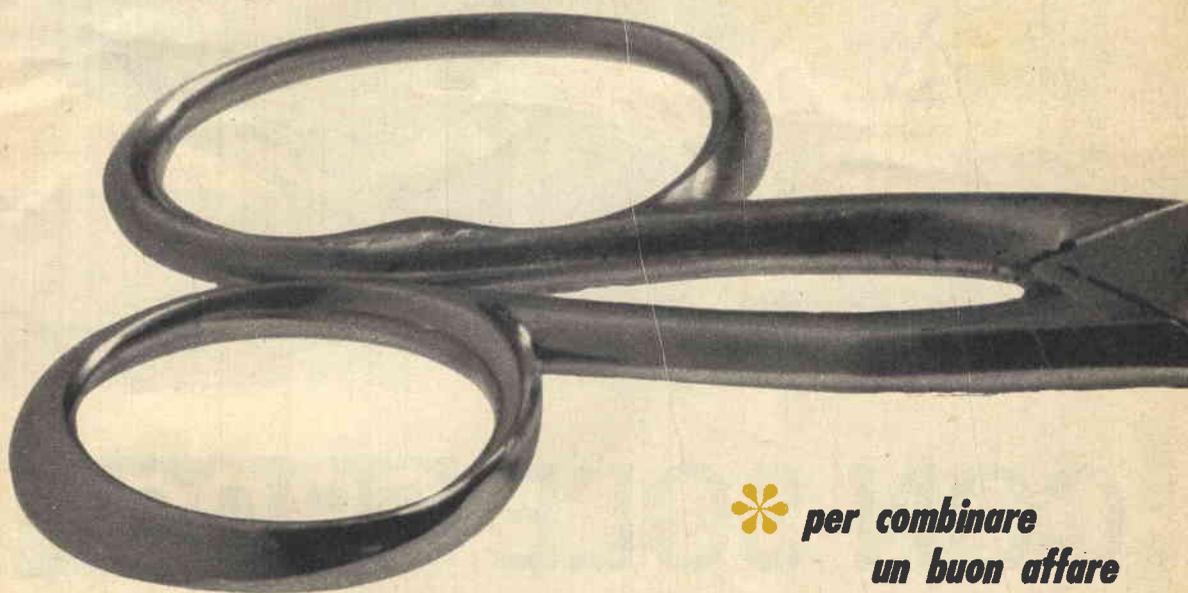
Analizzatore Personal 20

Sensibilità c.c.: 20.000 ohm/V
Sensibilità c.a.: 5.000 ohm/V (2 diodi al germanio)
Tensioni c.c. 8 portate: 100 mV - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.
Tensioni c.a. 7 portate: 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs. (campo di frequenza da 3 Hz a 5 KHz)
Correnti c.c. 4 portate: 50 μA - 50 - 500 mA - 1 A
Correnti c.a. 3 portate: 100 - 500 mA - 5 A
Ohmetro 4 portate: fattore di moltiplicazione x1 - x10 - x100 - x1.000 — valori centro scala: 50 - 500 ohm - 5 - 50 Kohm — letture da 1 ohm a 10 Mohm/fs.
Megaohmetro 1 portata: letture da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (rete 125/220 V)
Capacimetro 2 portate: 50.000 - 500.000 pF/fs. (rete 125/220 V)
Frequenzimetro 2 portate: 50 - 500 Hz/fs. (rete 125/220 V)
Misuratore d'uscita (Output) 6 portate: 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.
Decibel 6 portate: da —10 a +64 dB
Esecuzione: scala a specchio, calotta in resina acrilica trasparente, cassetta in novodur infrangibile, custodia in moplen antiurto. Completo di batteria e puntali.
Dimensioni: mm 130 x 90 x 34
Peso gr. 380
Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

Analizzatore Personal 40

Si differenzia dal **Personal 20** per le seguenti caratteristiche:
Sensibilità c.c.: 40.000 ohm/V
Correnti c.c. 4 portate: 25 μA - 50 - 500 mA - 1 A

In vendita presso i rivenditori di accessori e ricambi radio-tv-elettronica

USATELE SUBITO E BENE...

per combinare un buon affare

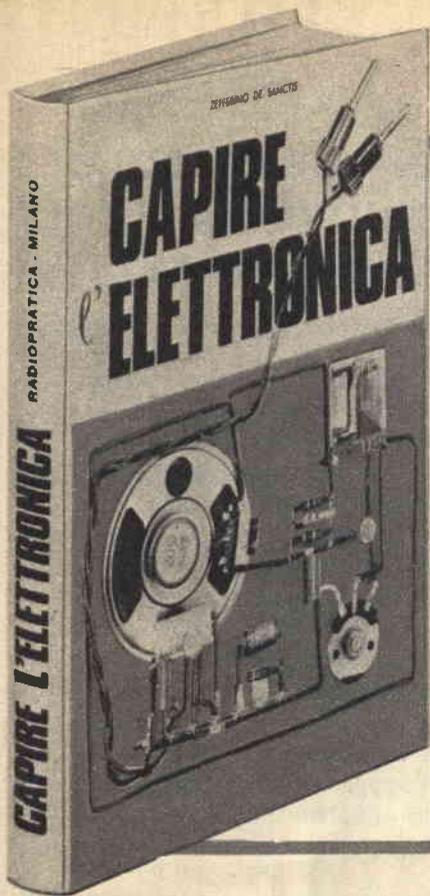
E' vero anche un semplice paio di forbici può bastare per sfruttare una grossa occasione. Ma devono essere usate con intelligenza. L'occasione ancora una volta ve la offriamo noi con l'abbonamento a Radiopratica. Voi spedite il tagliando, il resto verrà da sè (uno stupendo libro omaggio, 12 numeri della rivista, molte soddisfazioni, tanti consigli tecnici, un piede saldamente fermo nel mondo dell'elettronica).

CON SOLE 3900 lire VI DIAMO IL LIBRO E 12 FASCICOLI DI RADIOPRATICA

PAGHERETE SOLO I 12 NUOVI FASCICOLI DI RADIOPRATICA

L'abbonamento vi dà il vantaggio di ricevere puntualmente a casa prima che entrino in edicola, i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica, sempre più ricchi di novità; esperienze, costruzioni pratiche di elettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi dà diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica. Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

Ritagliate subito questa cedola, compilatela sul retro, e speditela in busta chiusa al seguente indirizzo:

RADIOPRATICA - MILANO
20125 - VIA ZURETTI, 52

UN ALTRO VOLUME SENZA PRECEDENTI

Nelle librerie non vi era fino ad oggi un solo libro capace di far capire l'elettronica a quella massa di giovani che per la prima volta sentono l'attrazione verso questo mondo fantastico e sensazionale. CAPIRE LA ELETTRONICA è un concentrato di buona volontà e intelligenza realizzato da bravi e pazienti tecnici, proprio per far sì che chiunque riesca ad assimilare con facilità i concetti fondamentali che servono in futuro per diventare tecnici e scienziati di valore. CAPIRE L'ELETTRONICA ha il grande pregio di saper trasmettere con l'immediatezza della pratica quella fonte inesauribile di ricchezza che è l'elettronica. Non lasciatevelo sfuggire!

NON INVIATE DENARO

pagherete infatti con comodo, dopo aver ricevuto il nostro avviso

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

Abbonatemi a: Radiopratica

NOVEMBRE 1968

per 1 anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (L. 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume CAPIRE l'ELETTRONICA. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

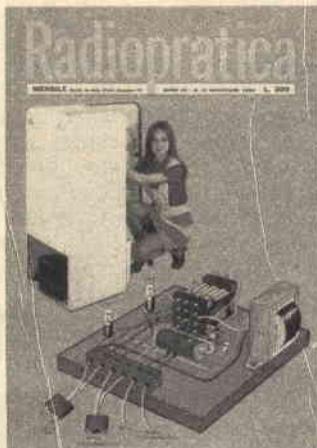
DATA .... FIRMA ....

(Per favore scrivere in stampatello)

GIÀ ABBONATO

La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III°
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

NOVEMBRE

1968 - Anno VII - N. 11

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati - I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

sommario

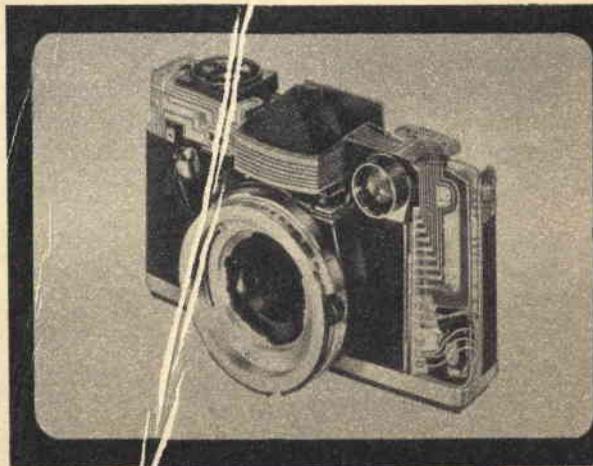
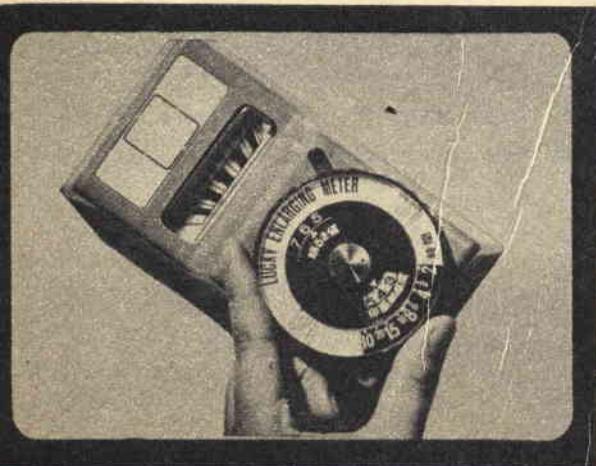
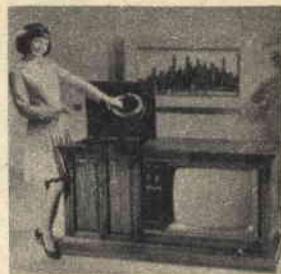
Bisognerebbe essere una cavalletta per poter saltare da una esposizione all'altra, in Italia e all'estero e tenersi aggiornati. Si tratta di manifestazioni globali, o specializzate, tutte da vedere, tutte da sentire, purtroppo... tutte da camminare! Il progresso in questo senso non ha portato vantaggi...

Ma la stanchezza è largamente ripagata da grosse soddisfazioni, prima fra tutte quella di trovare ovunque un'amica, una nostra cara amica, presente con sempre maggiore importanza, maggiori onori, maggiore considerazione. Lo avete capito, si tratta della nostra cara amica elettronica, una specie di mattatrice, insomma.

Anche alla Photokina di Colonia (Germania), che è la più grande esposizione mondiale nel settore cine-fotografico, tutti si sono accorti di lei.

Gli otturatori elettronici per macchine fotografiche sono ormai una innovazione di ieri, ma continuano a trovare sempre più largo impiego; alcuni vantaggi di questi otturatori che hanno un piccolo micro-circuito tutto intorno all'obiettivo, sono: una maggiore precisione nei tempi di esposizione — importante soprattutto nel colore —, minore logoramento dell'apparecchio, maggiore estensione della scala dei tempi. Quindi, niente più ruote dentate, molle e meccanismi con facilità di inceppamento.

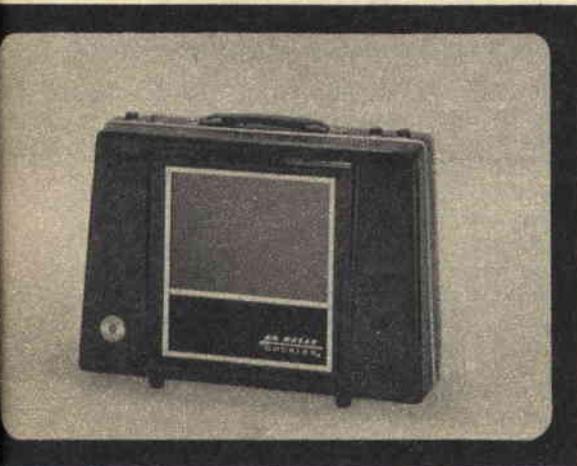
Dicevamo della stanchezza che prende camminando da un padiglione all'altro ampiamente ripagata. Ci si ferma ad esempio davanti ad uno stand dell'Agfa: due poltrone, un tavolino, un mazzo di fiori, un tecnico molto cortese che invitava di tanto in tanto qualche visitatrice a mettersi al suo fianco.

Si accendono i riflettori e la conversazione dei due però viene ripresa a colori da una telecamera a circuito chiuso e registrata istantaneamente con uno speciale registratore Agfa. Pensate! Un registratore che immagazzina oltre i suoni niente po' po' di me-

UN'AMICA INSOSTITUIBILE

no che il video a colori. Fantascienza? No, realtà. Una realtà che dopo 5/6 minuti i visitatori possono vedere riprodotta su un normale televisore a colori.

La Silvania dal canto suo ha presentato un televisore, pure esso a colori, completo di proiettore per diapositive, con caricatore a tamburo e registratore. Tutto il complesso serve per creare un nuovo tipo di intrattenimento o spettacolo. Ad esempio, le fotografie a colori riprese durante le vacanze, unite ad un simpatico commento musicale o parlato, vengono proiettate con uno speciale sistema sullo schermo del televisore stesso, nelle serate in cui i programmi non danno nulla di interessante.

La luce artificiale di cui ha bisogno la fotografia per una sèrie infinita di applicazioni tecnico-professionali, è tutta comandata e dominata dall'elettronica. Gli studi di posa dei fotografi di moda e pubblicitari hanno un solo mezzo per riuscire a dirigere e a manovrare le luci in una intricata selva di riflettori, lampeggiatori, spot flash, lampade: il mezzo è proprio un piccolo cervello elettronico.

Anche il rappresentante-dimostratore che vuole far conoscere i suoi prodotti in forma chiara e documentata senza sgolarsi e con l'aiuto delle immagini, può munirsi di una speciale valigetta, leggera, del tipo 007, sul cui fianco si illumina un piccolo schermo dove appaiono a comando una serie di diapositive a colori. Questa valigetta, che non ha un prezzo esorbitante, è distribuita per l'Italia dalla ETAS KOMPASS, Divisione Sussidi Didattici.

Mentre attendiamo di infilarci curiosi nel prossimo labirinto fieristico abbiamo fatto con le nostre gambe un patto di reciproca collaborazione: la promessa di una nuova lesta sgambata in cambio di qualche caldo pediluvio in più.

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

BOBINE DI AF

Impariamo a conoscere il primo componente del ricevitore radio

Se al principiante capita di smontare un vecchio apparecchio radio, per puro scopo didattico, si accorgerà che in esso, oltre ai più comuni componenti, rappresentati dalle resistenze e dai condensatori, esistono taluni avvolgimenti di filo nudo o variamente ricoperto, che prendono il nome di bobine.

Queste sono raggruppate nella prima parte del ricevitore, in prossimità del circuito di antenna. Talvolta esse possono essere disordinatamente montate all'entrata del ricevitore, ma nella maggior parte dei casi esse sono montate in un componente meccanico che prende il nome di « gruppo AF ».

Le bobine di alta frequenza (vengono chiamate così perchè sono presenti nei circuiti di alta frequenza del ricevitore) possono sembrare dei componenti alquanto misteriosi, per il loro funzionamento e per i molteplici compiti cui esse devono adempiere. Ma le bobine di alta frequenza non si ritrovano soltanto nei ricevitori radio: esse sono presenti anche nei trasmettitori, nei ricetrasmettitori e in molti strumenti di misura. In un ricevitore radio di tipo commerciale, con circuito supereterodina e a due gamme d'onda, ad esempio, sono presenti ben otto bobine, che svolgono mansioni diverse ma che sono tutte indispensabili per il buon funzionamento dell'apparecchio radio. Normalmente queste otto bobine sono avvolte su quattro supporti ed è questo il motivo per cui, apparentemente, le bobine di un ricevitore radio a due gamme d'onda possono sembrare quattro soltanto. In ogni caso questi otto avvolgimenti permettono, in concomitanza con il condensatore variabile, di sintonizzare una emittente, e permettono anche la trasmissione dei segnali

Figg. 1-2-3-4 - Questi sono i simboli elettrici, relativi alle bobine di alta frequenza, più comunemente usati nella composizione degli schemi teorici nazionali ed esteri.

radio da uno stadio del ricevitore a quelli successivi.

Ogni bobina, a seconda del tipo di filo usato per l'avvolgimento, il numero di spire avvolte, il tipo di supporto usato, la presenza o meno di un nucleo, assume talune caratteristiche radioelettriche necessarie per l'uso che si fa della bobina stessa. Per le onde corte, ad esempio, si usano bobine con filo ricoperto in seta, per la bobina del circuito antenna-terra si avvolgono poche spire, per le bobine delle onde lunghe si avvolgono molte spire, e così via. Ma veniamo prima di tutto alla presentazione esteriore e simbolica delle bobine.

Simboli delle bobine

In fig. 1 sono presentati i simboli più comunemente usati delle bobine di alta frequenza. All'estrema sinistra è rappresentato il simbolo della bobina di alta frequenza nella sua espressione più comune; essa si riferisce ad un componente di un certo numero di spire avvolte sopra un supporto di materiale isolante, privo di nucleo ferromagnetico (si tratta del simbolo classico dettato dalle norme del C.E.I.: Comitato Elettrotecnico Italiano). Negli schemi di tipo commerciale, tuttavia, si dà preferenza al secondo tipo di simbolo (n. 2), che è più rapido per il disegnatore ed è più comodo per il tecnico progettista. Il terzo tipo di simbolo (n. 3) viene largamente usato dai progettisti tedeschi. Talvolta viene usato anche il 4° tipo di simbolo (n. 4); quest'ultimo simbolo, tuttavia, viene quasi sempre evitato perchè il tecnico può essere tratto in inganno dalla stretta somiglianza con il simbolo riservato alla rappresentazione delle resistenze.

In fig. 2 sono rappresentati i simboli relativi alle bobine di alta frequenza munite di presa intermedia. Questa presa intermedia è a volte collegata ad un circuito oscillante, a volte è collegata ad un circuito superrigenerativo. Anche in questo caso i simboli sono sempre quelli di fig. 1, con la sola variante della presa intermedia.

In fig. 3 sono rappresentati gli stessi simboli delle fig. 1-2, con la variante che in questo caso le bobine sono montate in un supporto

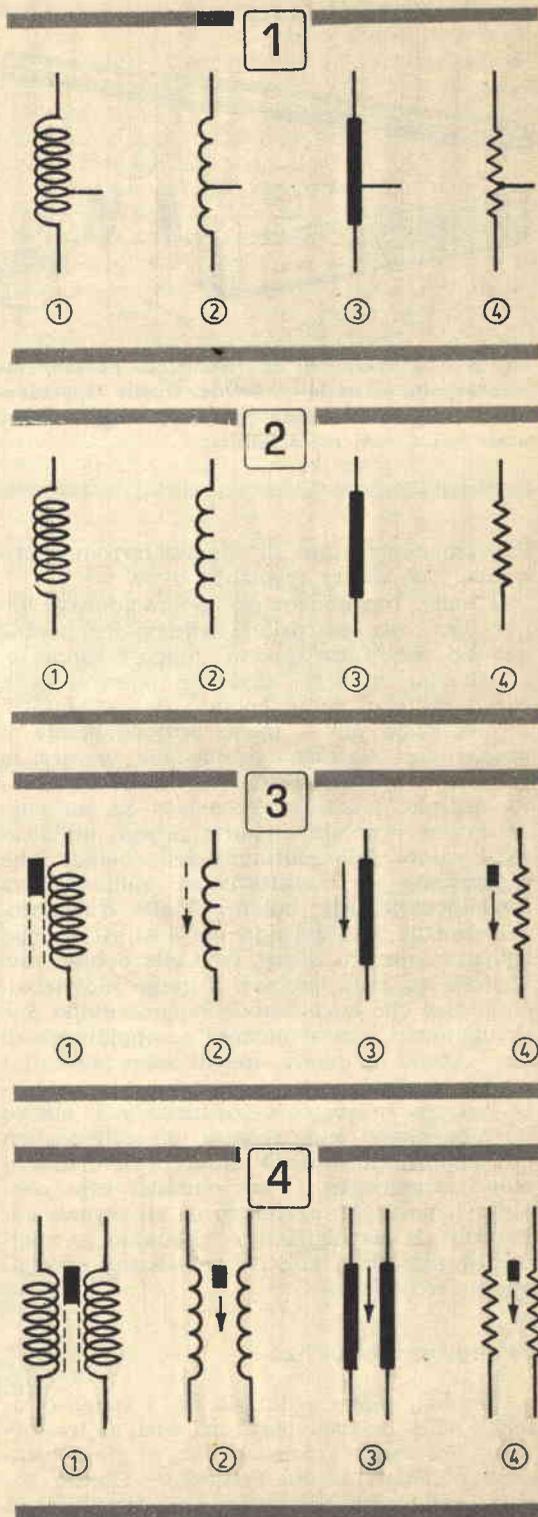
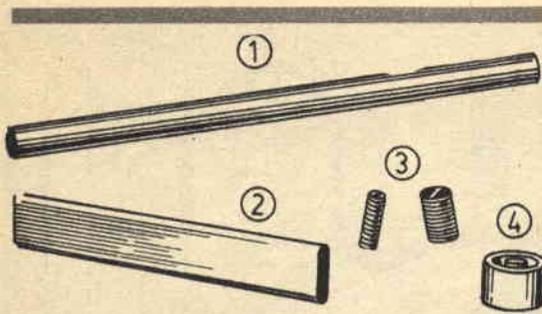



Fig. 5 - Le bobine di alta frequenza possono essere avvolte su nuclei di ferrite. Quelle rappresentate in figura ricordano le ferriti maggiormente usate nei circuiti radioelettrici.

interamente munito di nucleo ferromagnetico che può essere regolabile o no.

Il nucleo ferromagnetico ha una notevole importanza nella costruzione delle bobine, perchè quando viene fatto spostare lungo il supporto, si possono ottenere variazioni notevoli delle caratteristiche della bobina stessa; infatti, introducendo più o meno profondamente il nucleo del supporto, si può far variare la gamma di frequenze coperta dall'avvolgimento, quando questo è accoppiato ad un condensatore variabile; oppure, si può modificare il valore dell'induttanza della bobina, che rappresenta la caratteristica radioelettrica fondamentale delle bobine di alta frequenza.

I simboli presentati in fig. 4 si riferiscono agli avvolgimenti doppi, cioè alle bobine ravvicinate ad altre bobine; in gergo radiotecnico si dice che quei simboli rappresentano due avvolgimenti induttivamente accoppiati tra di loro. Anche in questi simboli sono presenti i nuclei ferromagnetici ricordati nel precedente disegno. In questo caso, tuttavia, il nucleo ferromagnetico può svolgere un compito ben più importante: quello di accoppiare, più o meno largamente, i due circuiti; esso consente il passaggio completo di un segnale radio da un avvolgimento, chiamato avvolgimento primario, all'altro, chiamato avvolgimento secondario.

Le medie frequenze

I simboli rappresentati in fig. 4 vengono riferiti, nella maggior parte dei casi, ai trasformatori di media frequenza che, in gergo, vengono chiamati Medie Frequenze. Queste bobine, nei ricevitori radio, sono racchiuse in custodie metalliche, che si comportano da schermi elettromagnetici ed impediscono che i segnali radio possano sfuggire dalle bobine stesse e disperdersi nell'aria ed impediscono anche che altri segnali (e ciò è molto più importante) possano investire le bobine, creando interferenze e danneggiando la ricezione sonora.

Nelle medie frequenze gli avvolgimenti sono due e sono normalmente del tipo a nido d'ape. Ognuna delle due bobine è dotata di nucleo ferromagnetico; questi due nuclei vengono regolati in sede di taratura del ricevitore radio. Le medie frequenze vengono montate soltanto nei ricevitori radio di tipo commerciale, a circuito supereterodina, cioè a conversione di frequenza. Attraverso esse fluisce sempre un segnale radio che ha lo stesso valore di frequenza, qualunque sia la emittente ricevuta; ciò avviene perchè nei ricevitori radio a circuito supereterodina, nello stadio di alta frequenza, tutti i segnali radio sintonizzati nel primo circuito accordato vengono sempre convertiti in un segnale che ha un valore di frequenza che è sempre lo stesso e che si aggira intorno ai 470 KHz.

Nuclei di ferrite

Anche i nuclei di ferrite svolgono mansioni preponderanti nei circuiti radioelettrici, ed è questo il motivo per cui tali componenti vengono prodotti attualmente in diverse forme e dimensioni, a seconda dell'uso cui sono destinati. Su di essi vengono avvolte le bobine, soprattutto per conferire a queste ultime qualità di ricezione altamente elevate; infatti, se le bobine fossero avvolte su normali supporti di materiale isolante, a parità di prestazioni, essi avrebbero dimensioni notevoli. La realizzazione di bobine molto piccole è possibile assai spesso proprio per l'inserimento del nucleo ferromagnetico.

I nuclei ferromagnetici di uso più comune sono quelli a bastoncino, cioè di forma cilindrica e quelli piatti, cioè di forma rettangolare; questi tipi di nuclei, costruiti con materiale accuratamente selezionato, servono comunemente da supporto per la realizzazione delle bobine d'aereo, cioè delle bobine d'antenna: ecco spiegato il motivo per cui questi avvolgimenti vengono denominati anche « antenne di ferrite ».

La fig. 5 rappresenta le ferriti più comunemente usate; i disegni 1-2 si riferiscono alle ferriti per bobine di antenna comunemente usate nei ricevitori a transistor di tipo portatile. I disegni 3-4 si riferiscono ai nuclei di ferrite montati nei trasformatori di media frequenza, cioè nelle medie frequenze; questi

ultimi vengono avvitati o svitati, in sede di taratura dei ricevitori radio, dentro il supporto isolante della bobina.

Bobine riceventi

In fig. 6 sono state raggruppate tutte quelle bobine che trovano pratica applicazione nei ricevitori radio, sia in quelli di tipo commerciale sia in quelli dilettantistici. La frequenza di queste bobine si estende in una gamma che va da alcuni KHz. a parecchie migliaia di MHz. Per frequenza della bobina intendiamo la frequenza di risonanza del componente, cioè quell'insieme di caratteristiche della bobina stessa per le quali il componente può captare emissioni radio di una certa frequenza anzichè altre.

La bobina rappresentata in A viene realizzata con la tecnica dei circuiti stampati: essa viene usata su alcuni tipi di televisori, nei circuiti di sintonia ad alta frequenza; questo speciale tipo di bobina AF è realizzabile soltanto in laboratori altamente specializzati ed appositamente attrezzati con apparecchiature di elevata precisione.

La bobina rappresentata in B è di tipo molto comune, dato che essa si trova nei trasformatori di media frequenza della maggior parte dei ricevitori radio a circuito supereterodina; questo speciale tipo di avvolgimento viene denominato « a nido d'ape »; la realizzazione di queste bobine si ottiene soltanto con una apposita bobinatrice, posseduta da tutte le ditte specializzate.

Il tipo di bobina rappresentato in C è chiamata « bobina ad U »: essa viene largamente utilizzata da quei radioamatori che lavorano su frequenze assai elevate, comprese tra i 100 MHz. e i 1.000 MHz. circa: essa è di facilissima realizzazione, dato che si può costruire con filo di rame di diametro elevato (2-4 mm.); questo conduttore, tuttavia, non può essere di rame nudo o di rame smaltato; deve essere di rame argentato, in modo da evitare le inevitabili perdite che si verificano quando si lavora con frequenze molto elevate.

La bobina rappresentata in E è comunissima, ed è conosciuta da tutti quei dilettanti che hanno già realizzato apparati riceventi nella gamma delle V.H.F., come sono ad esempio gli apparecchi radio in superreazione. Per la sua costruzione si utilizza filo di rame, preferibilmente argentato, di diametro notevole; variando la spaziatura tra spira e spira si realizza la « messa in gamma » della

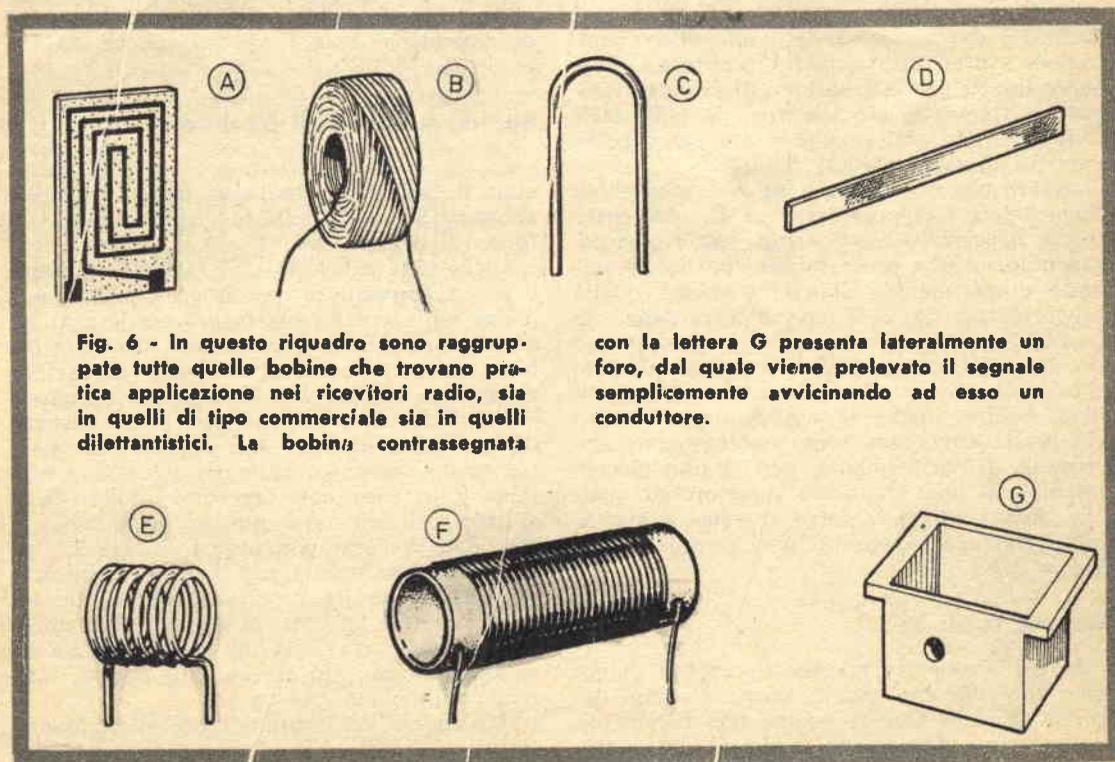



Fig. 6 - In questo riquadro sono raggruppate tutte quelle bobine che trovano pratica applicazione nei ricevitori radio, sia in quelli di tipo commerciale sia in quelli dilettantistici. La bobina contrassegnata con la lettera G presenta lateralmente un foro, dal quale viene prelevato il segnale semplicemente avvicinando ad esso un conduttore.

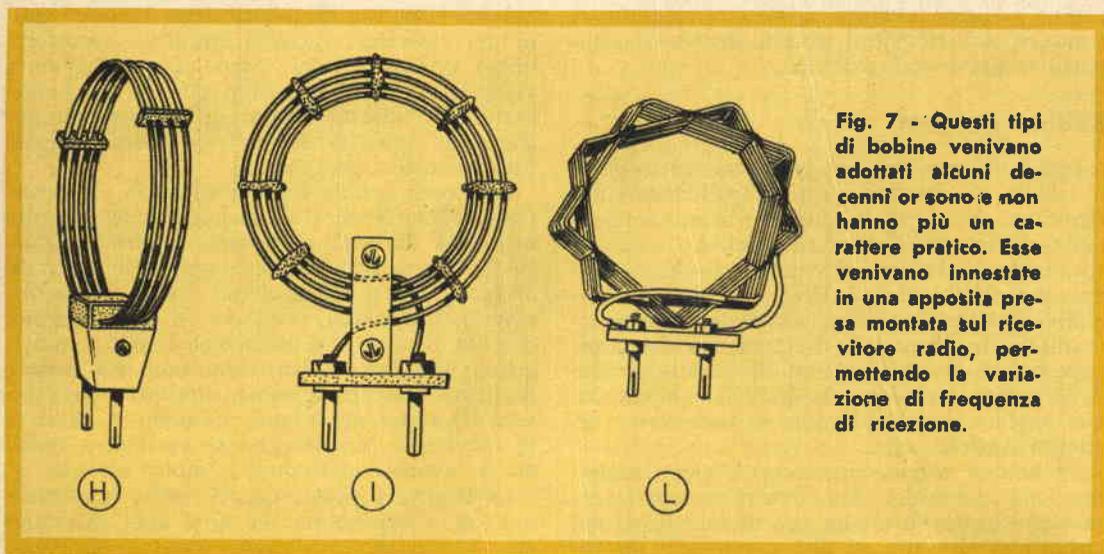



Fig. 7 - Questi tipi di bobine venivano adottati alcuni decenni or sono e non hanno più un carattere pratico. Esse venivano innestate in una apposita presa montata sul ricevitore radio, permettendo la variazione di frequenza di ricezione.

bobina stessa. Anche la bobina rappresentata in F è molto comune e, con tutta probabilità, è stata la prima bobina realizzata ai primordi della radio. Essa risulta tuttora la più adottata dai principianti, perchè essa è molto facile da costruire. La bobina rappresentata in D, anche se non assomiglia per niente ad un avvolgimento vero e proprio, è così chiamata dai tecnici addetti alle telecomunicazioni a grande distanza: « induttore ». Essa serve infatti per la creazione di circuiti oscillanti a frequenze elevatissime, da 1.000 MHz a 10.000 MHz, solitamente usate per i collegamenti attraverso fonti radio.

Il foro che si intravede su una faccia della scatoletta, rappresentata in G, che costituisce il prezioso componente, può essere paragonato ad una presa intermedia di un normale avvolgimento. Chiamare bobina quella rappresentata in G, è un po' azzardato, ma in realtà essa è una bobina. Il segnale viene da essa prelevato semplicemente avvicinando a tale foro un semplice conduttore. Questi tipi di bobine, anche se non è proprio esatto chiamarle così, non sono assolutamente costruibili dal principiante, perchè una piccola impurità o una lunghezza superiore di qualche decimo di millimetro da quella prestabilita conduce l'apparato fuori gamma di parecchi MHz.

Bobine fuori uso

In fig. 7 sono rappresentati tre tipi di bobine che venivano ancora adottate alcuni decenni or sono. Queste bobine non hanno più un carattere pratico ma rappresentano esclusivamente una curiosità di ordine storico, anche se è doveroso affermare che queste bobine funzionano sempre egregiamente se realizzate con cura. Esse venivano innestate in una apposita presa montata sul ricevitore radio e a seconda delle loro caratteristiche permettevano la variazione di frequenza di ricezione dell'apparecchio radio; realizzate in grandi dimensioni esse fungevano anche da antenne riceventi.

Bobine a fondo di paniere

In fig. 8 è rappresentata la bobina che è stata il... cavallo di battaglia per molti radioamatori. Si tratta della bobina cosiddetta « a fondo di paniere ».

Anche questa bobina è di facile costruzione e può rappresentare, per il principiante, una pietra miliare nella sua futura carriera di radioamatore. Per la realizzazione di questa bobina occorre procurarsi un pezzo di cartone abbastanza rigido, che dovrà essere sagomato e ritagliato come indicato nel primo disegno di fig. 8. Per ottenere tale supporto si opera nel modo seguente: si taglia il cartone praticando in esso nove aperture radiali; indi si avvolge il filo come indicato nel disegno 2; alla fine dell'avvolgimento si otterrà la bobina completa rappresentata in 3. Il numero delle spire avvolte in queste bobine non assume notevole importanza per il funzionamento del ricevitore radio, ma più numerose esse sono e tanto più elevato è il potere ricettivo della bobina stessa.

Il fissaggio dei terminali dell'avvolgimento si ottiene ricorrendo all'uso di collanti chi-

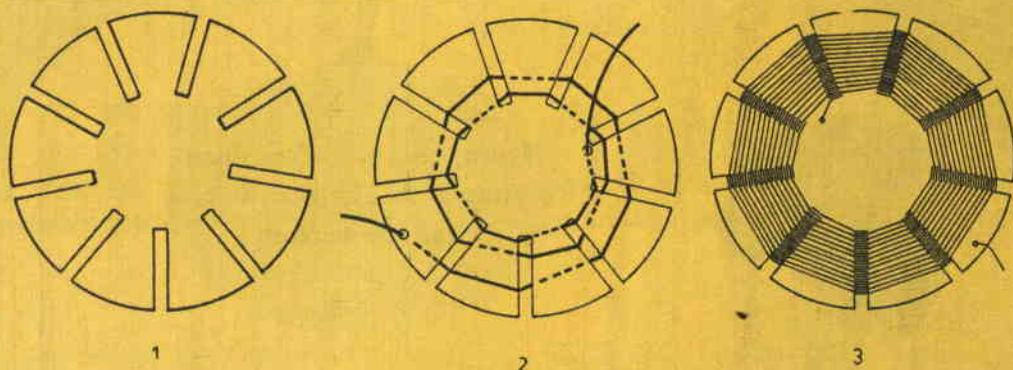



Fig. 8 - La bobina a fondo di paniere, qui sopra rappresentata nella breve sequenza costruttiva, rappresenta una pietra miliare della futura carriera di ogni radioamatore. Il supporto è di cartone, munito di nove aperture radiali. Dal numero delle spire dipende il potere ricettivo dell'apparecchio radio.

mici, che si stanno sempre più diffondendo presso i tecnici elettronici.

Il filo delle bobine

Per la realizzazione delle bobine, che non vengono prodotte in grandi serie, si hanno a disposizione svariati tipi di filo di rame variamente isolato. Tra essi i più noti e i più utilizzati sono: il filo ricoperto in seta e quello ricoperto in cotone; questi tipi di conduttori possono essere utilmente sostituiti con il comune filo di rame smaltato, senza dover modificare il valore di alcun componente e neppure i dati costruttivi della bobina.

Un altro tipo di conduttore abbastanza usato per la costruzione delle bobine è il cosiddetto « filo litz », costituito da una trecciola composta di quattro o cinque fili di rame di piccolissimo diametro, ricoperto in seta o cotone.

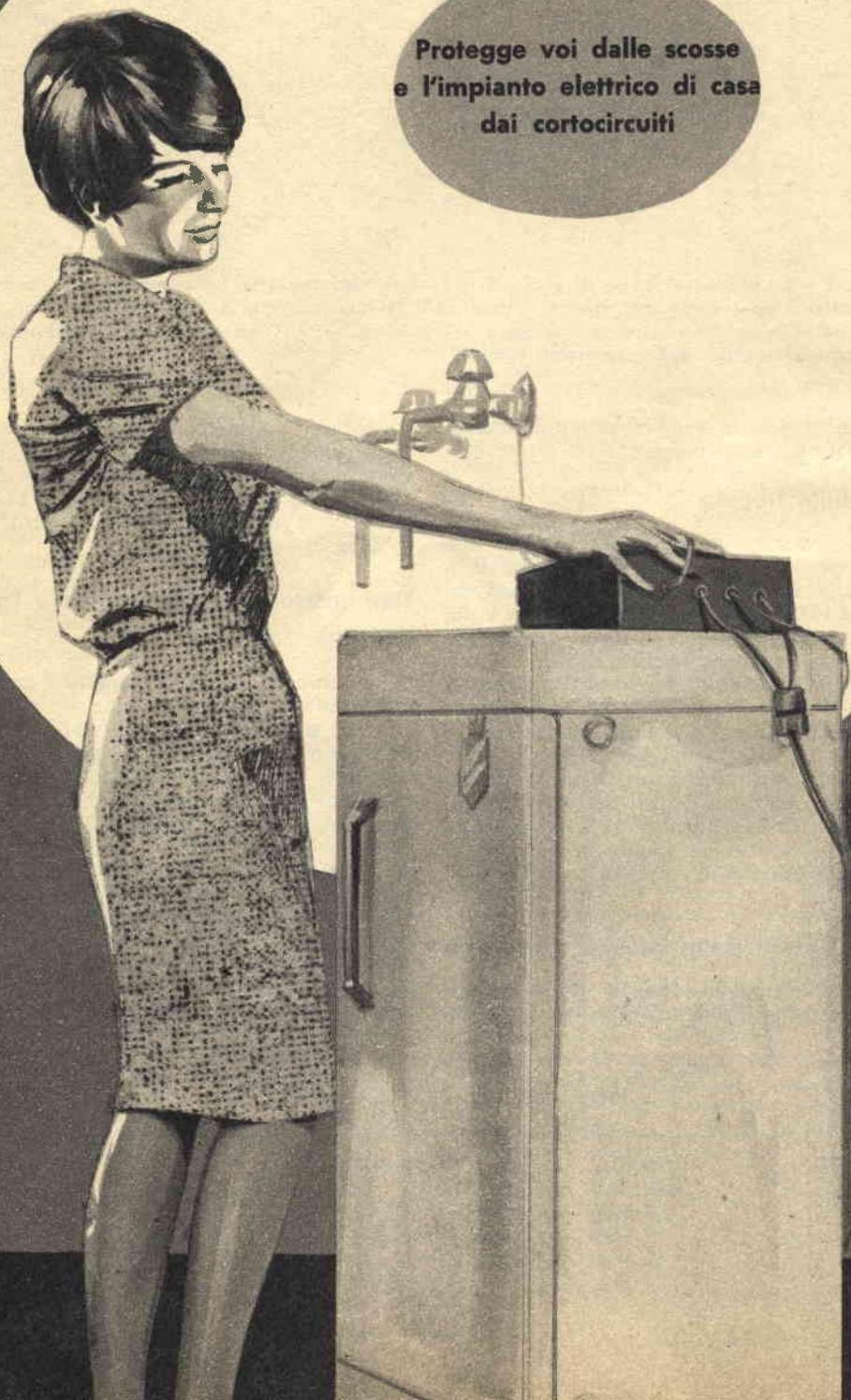
Dati costruttivi delle bobine cilindriche

La successiva tabella riporta i dati costruttivi per le bobine cilindriche con avvolgimento a spire unite, come quella rappresentata in F di fig. 6. Il supporto per l'avvolgimento è rappresentato da un cilindretto di materiale isolante, di plastica, cartone bachelizzato, ecc. Il diametro del cilindretto sarà di 25 mm.

Dati costruttivi delle bobine a fondo di paniere

La bobina a fondo di paniere è quella rappresentata in fig. 8. Per realizzare praticamente una tale bobina adatta per la ricezione della gamma delle onde medie occorrerà approntare, nel modo precedentemente detto, un disco di cartone del diametro di 90 mm. Su di esso si avvolgeranno 70 spire di filo di rame isolato in seta del diametro di 0,5 mm. Anche il rame smaltato può essere utilizzato per questo tipo di avvolgimento, perchè con esso si otterranno le stesse prestazioni. La bobina così realizzata, per comporre il circuito di sintonia di un ricevitore radio, dovrà essere accoppiata ad un condensatore variabile della capacità di 500 pF, al massimo.

Lunghezza d'onda	Frequenza	∅ filo	N. spire	Condens. variabile
1200 - 800 m.	250 Kz - 400 Kz	0,20 mm.	200	500 pF
600 - 180 m.	500 Kz - 1,9 MHz	0,20 mm.	100	500 pF
200 - 70 m.	1,5 MHz - 4,5 MHz	0,30 mm.	50	500 pF
60 - 20 m.	5 MHz - 15 MHz	0,50 mm.	25	300 pF
30 - 9 m.	10 MHz - 33 MHz	0,80 mm.	8	190 pF

Protegge voi dalle scosse
e l'impianto elettrico di casa
dai cortocircuiti

LA SICUREZZA DEGLI ELETTRODOMESTICI

Dura lex sed lex! Così suona per tutti noi il vecchio classico adagio! Ma per chi vale l'aggettivo « dura »? Per pochi, assolutamente per pochi di noi! Per tutti coloro cioè che appartengono al mondo della tecnica e vedono in ogni apparecchiatura elettromeccanica o radioelettrica una creatura quasi vivente, degna di ogni attenzione e rispetto e, soprattutto, di ogni cura da parte nostra. Sì, perchè la legge non può compiacersi di certe tenerezze o affettività che soltanto noi tecnici possiamo sentire per un meccanismo o per una macchina elettrica. Alla legge importa soltanto garantire sicurezza e incolumità alla moltitudine di coloro che beneficiano oggi di tutte le applicazioni del mondo elettrico. Ed è giusto che sia così, perchè per la massaia la lavatrice, il frigorifero o lo scaldabagno sono pur sempre delle macchine senza anima, che devono compiere il loro dovere senza rendersi per nulla offensive.

Le vigenti disposizioni di legge del Comitato Elettrotecnico Italiano impongono a tutti gli installatori di apparati elettrodomestici nelle nostre case di collegare a massa la carcassa della macchina. Soltanto questo vuole la legge, che ogni parte metallica di ogni elettrodomestico sia collegata a massa per mezzo di un filo di rame di notevole spessore. Con quel semplice e... nudo filo di rame le nostre mamme, le sorelle, le mogli e i bambini piccoli possono sempre impunemente toccare e azionare ogni moderno elettrodomestico con la certezza più assoluta di non essere mai investiti dalla scossa elettrica. Ma in questo modo si protegge soltanto la persona umana e non certo la creatura elettromeccanica o, per lo meno, le condutture dell'impianto elettrico!

Che cosa succede quando per una... disavventura elettrica si manifesta un cortocircuito dentro il frigorifero o la lavatrice? Buona parte dell'apparato elettrodomestico se ne va fuori uso, e quando ciò non avviene sono le condutture elettriche incassate nei muri che possono fondersi provocando gravi danni materiali all'utente.

Non critichiamo le leggi, amici lettori, ma accettiamole così come esse sono state promulgate, perchè sono giuste e nell'aspetto giuridico e in quello sociale! Un perfezionamento tecnico, però, a questa legge possiamo pur permettercelo. Dopotutto si tratta di... estendere la legge a tutela anche di tutti i nostri elettrodomestici.

Il conduttore di massa conserviamolo pure, ma fra esso e massa interponiamo un semplice elettromeccanismo che, pur continuando a difendere l'incolumità delle persone, possa anche proteggere l'elettrodomestico da ogni guaio casuale. In che modo? Ve lo diciamo subito.

Un apparato protettivo

Il principio di funzionamento del nostro apparato protettivo consiste in ciò: inserire nel circuito di massa dell'elettrodomestico, cioè nel conduttore che collega la carcassa dell'elettrodomestico con le tubature dell'acqua, un relè che possa interrompere la corrente di alimentazione dell'elettrodomestico appena che si verifica una... fuga di corrente attraverso il conduttore di massa. In questo modo, cioè eliminando immediatamente l'alimentazione, non si possono prendere scosse e nessun ulteriore danno può derivare all'elettrodomestico all'infuori di quello che ha provocato la fuga di corrente.

Coloro che nella propria casa godono del beneficio dei teleruttori, cioè di quei pulsanti sistemati in prossimità del contatore della luce che permettono di ristabilire l'erogazione di corrente, quando si verifica un cortocircuito, e che in gergo molti di noi chiamano gli « automatici », ben sanno quali sono i benefici

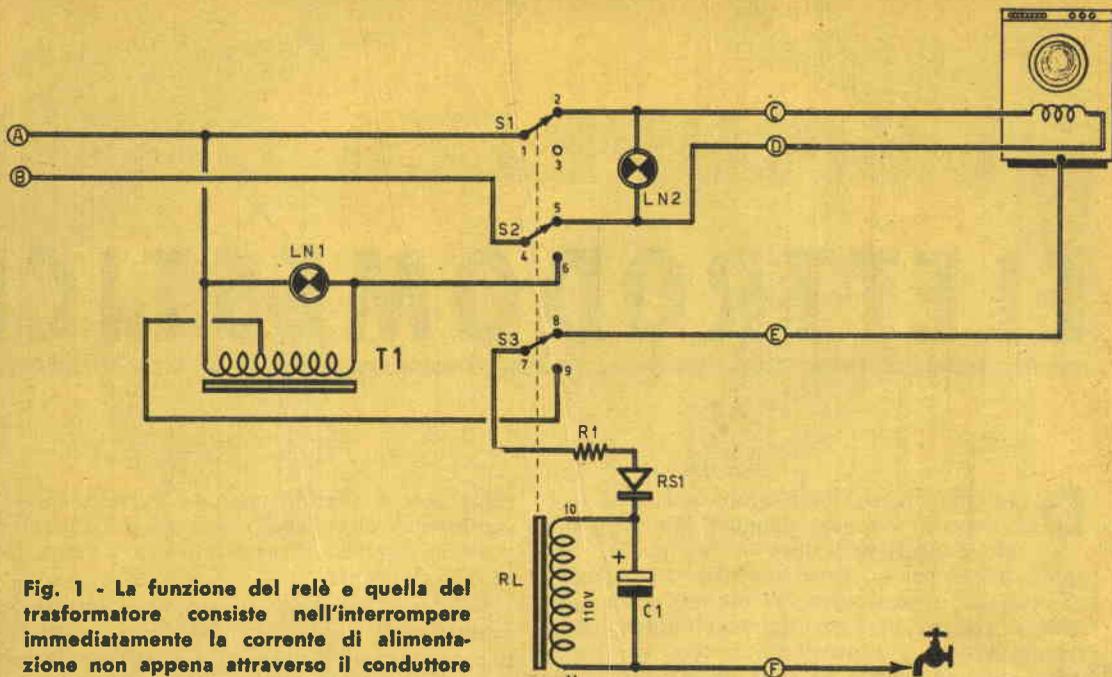



Fig. 1 - La funzione del relè e quella del trasformatore consiste nell'interrompere immediatamente la corrente di alimentazione non appena attraverso il conduttore di massa fluisce la corrente elettrica.

COMPONENTI

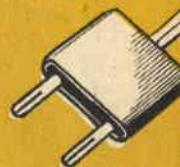
C1	=	16 μF - 500 Vl. (elettrolitico)
RS1	=	BY100 (diodo al silicio)
R1	=	100 ohm - 1 watt
LN1	=	lampada al neon con resistore incorporato - 220 volt
LN2	=	lampada al neon con resistore incorporato - 220 volt
T1	=	autotrasformatore - 20 watt (vedi testo)
RL	=	relè tipo GR/140 - G.B.C. (110 V. cc)

di questi elettromeccanismi, che evitano lo scoppio o la fiammata dei classici fusibili a tabàcchiera. Ebbene, il nostro apparato si comporta un po' allo stesso modo dei teleruttori: quando nell'elettrodomestico si manifesta una fuga di corrente, esso interrompe la corrente di alimentazione, come se qualcuno staccasse, con la massima rapidità e prontezza, la spina dalla presa di corrente. Dunque si tratta di un apparato protettivo che, in rispetto delle vigenti norme di legge, perfeziona il circuito di massa dei nostri elettrodomestici.

E tutto ciò si può... vedere, perchè il nostro apparato è equipaggiato con due lampade al neon. Quando rimane accesa la lampada LN2, allora vuol dire che tutto è in ordine e che l'elettrodomestico funziona regolarmente. Quando è accesa la lampada LN1, vuol dire che l'alimentazione dell'elettrodomestico è stata interrotta, perchè in esso si è verificato un inconveniente che ha provocato una pericolosa fuga di corrente a massa.

Funzioni del relè

Il relè RL è di tipo commerciale, a tre scambi, adatto per la tensione di 110 volt continui e con resistenza interna di 9.000 ohm. Si tratta del tipo GR/140 della G.B.C. In parallelo ad esso è collegato un condensatore elettrolitico (C1). In serie a questo gruppo sono collegati

Fig. 2 - Una tavoletta di legno funge da supporto per il piano di cablaggio dell'apparato protettore degli elettrodomestici.

il raddrizzatore al silicio RS1, la resistenza protettiva R1 e il conduttore di massa collegato alla carcassa dell'elettrodomestico.

Quando nell'elettrodomestico vi è una piccolissima fuga di corrente, dovuta ad effetti capacitivi, umidità, polvere conduttrice depositata all'interno dei meccanismi, materiali isolanti carbonizzati, ecc., questa corrente attraversa il conduttore di massa E, entra attraverso i contatti 7-8 nel commutatore S3; da questo la corrente si trasferisce nella resistenza R1 e, attraverso il diodo RS1 e l'avvolgimento del relè si scarica a massa, senza far scattare il relè stesso. Dunque, quando si è in presenza di piccolissime fughe di corrente, il nostro apparato si comporta come un normale conduttore di massa.

Quando la corrente di fuga assume invece una certa intensità, essa compie ancora lo stesso percorso, ma in questo caso l'avvolgimento del relè crea un campo elettromagnetico sufficiente a far scattare il relè stesso. In questo caso i tre commutatori S1-S2-S3 sono tutti interessati allo scambio di collegamento. S1 interrompe uno dei conduttori di alimentazione dell'elettrodomestico. S2 interrompe il secondo conduttore di rete. S3 interrompe il conduttore di massa. E in questo modo l'operazione di salvezza sarebbe compiuta, sia per quel che riguarda la possibilità di prendere una scossa, sia per ciò che concerne la salvaguardia del circuito elettromeccanico dell'apparato. Abbiamo detto che l'operazione di salvezza... sarebbe compiuta, cioè abbiamo fatto uso del condizionale, perchè è evidente che, in assenza di corrente, il relè riprende la sua normale posizione, cioè manterrebbe chiusi tutti i circuiti, offrendo via libera alla corrente di alimentazione dell'elettrodomestico e a quella di fuga verso massa. Ma ciò viene evitato in virtù del trasformatore di... soccorso T1.

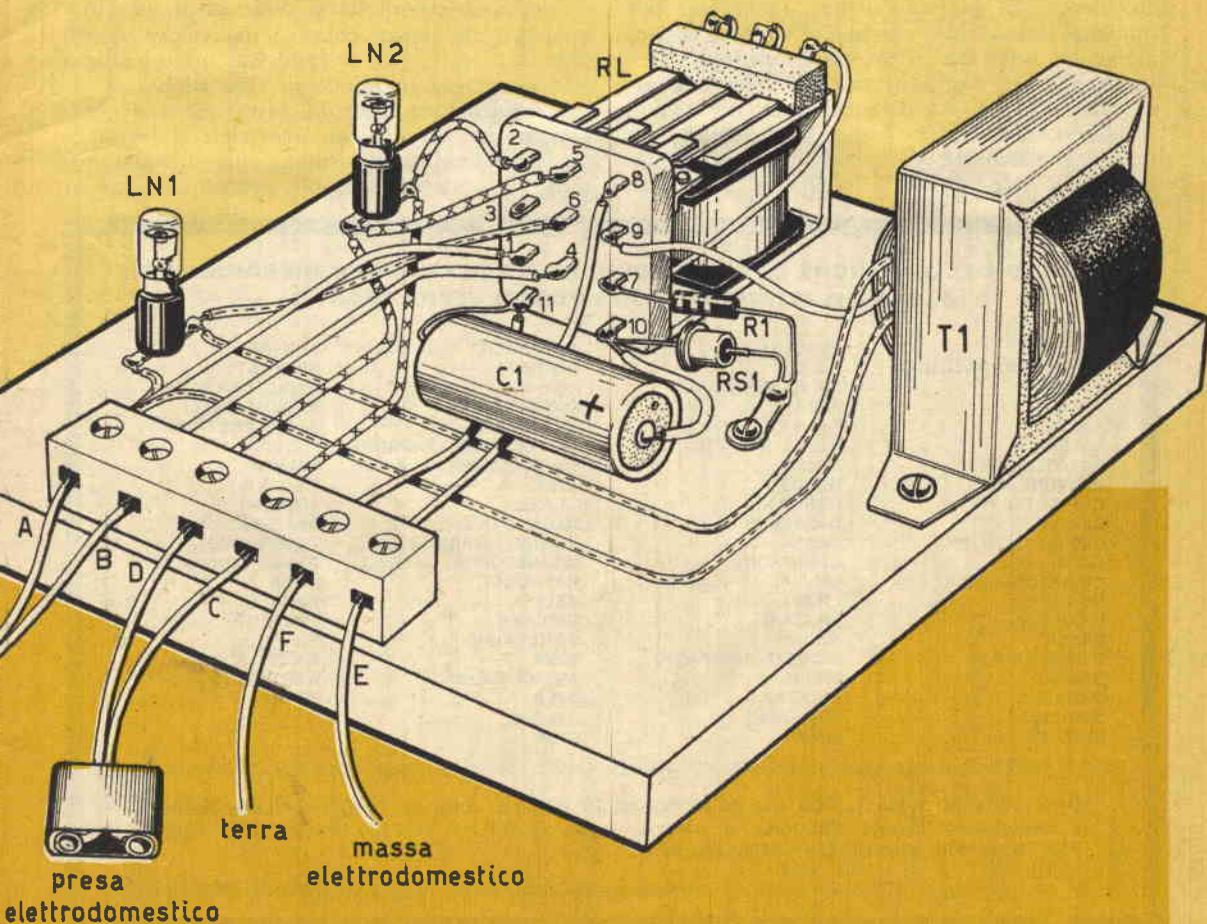
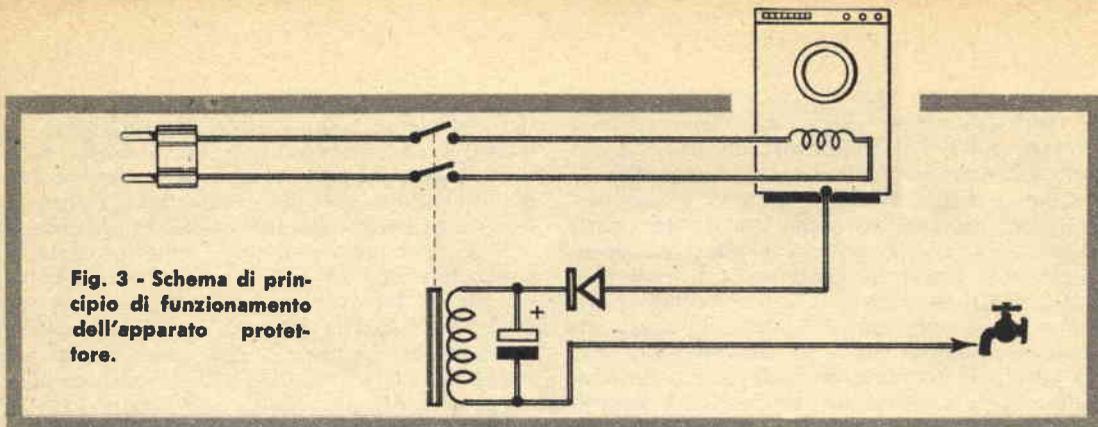



Fig. 3 - Schema di principio di funzionamento dell'apparato protettore.

Contatti chiusi

Quando vi è un flusso di corrente notevole attraverso il conduttore di massa, il relè « apre » tutti i circuiti e rimane in queste condizioni. Perchè? Perchè il condensatore elettrolitico C1, durante il rapidissimo istante iniziale di passaggio di corrente si carica; quando il relè è eccitato il condensatore elettrolitico C1 si scarica facendo conservare per qualche istante brevissimo di tempo l'eccitazione del relè. Ma in queste condizioni entra in funzione il commutatore S3, che collega, in serie alla bobina di eccitazione del relè il trasformatore T1, che essendo collegato alla rete-luce permette di conservare l'alimentazione del relè stesso, e permette quindi di mantenere aperti i circuiti di alimentazione dell'elettrodomestico e quello di massa. In questo caso la lampada-spia LN2 si pegne, mentre si accende la lampada LN1, che sta appunto ad informare che l'elettrodomestico non funziona più.

La resistenza R1 svolge un compito protettivo del raddrizzatore al silicio RS1 e dell'avvolgimento del relè.

Per la resistenza R1 si dovrà utilizzare una qualsiasi resistenza chimica del valore di 100 ohm - 1 watt. Per il raddrizzatore al silicio RS1 occorrerà un diodo di tipo BY100.

L'autotrasformatore T1 è un normale componente per circuiti radioelettrici; si tratta di un normale autotrasformatore da 20 watt, munito della presa a 110 volt, perchè questa è la

ELENCO DELLE MARCHE DI APPARECCHI RADIO DI CUI SONO DISPONIBILI GLI SCHEMI ELETTRICI PRESSO I NOSTRI UFFICI TECNICI

ABC
ALLOCCHIO BACCHINI
A.R.E.L.
A.R.M.E.
A.R.T.
ASTER
AUTOVOX
BERTONCINI
CAPRIOTTI
CARISCH
CETRA
C.G.E.
COMPAGNIA MARCONI
CONDOR
C.O.R.A.M.
CRESA
D'ANDREA F.lli
DOLFIN
DUCATI
DURIUM
EFFEDIBI
ELECTRA
F.A.C.E.
F.A.R. SERENA
FARA
F.A.R.E.T.
F.I.M.I. PHONOLA
GALLO
GELOSO
GERMANIA
GIORDANI
IMCAR
IMCARADIO
I.M.E.R.
I.N.A.S.
I.N.C.A.R.
INCIS
INDUSTRIALE RADIO
I.R.I.M.
IRRADIO
ITALRADIO
JAHR
JONOPHON
KENNEDJ
KING'S
KOSMOVOX
LA PRECISA
LA VOCE DEL PADRONE
LA VOCE DELLA RADIO
LESA
L.I.A.R.
MAGNADYNE
MAGNETI MARELLI
MAGNETOFONI CASTELLI
MARCUCCI
MELI
MINERVA
MONCENISIO
NOVA
OMEGA RADIO
O.R.A.
O.R.E.M.
PEBA
PHILIPS
PREVOST
RADIO INDUSTRIA
RADIOMARELLI
RADIO PREZIOSA
R.E.O.M.
SALVAN
S.I.C.A.R.T.
SIEMENS
SUPERLA
TELEFUNKEN
TRANS CONTINENTS
UNDA
VEGA
VERTOLA
VIS
WATT
WESTINGHOUSE
ZENIT

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

tensione di alimentazione richiesta dal relè. Ovviamente, di questo autotrasformatore verranno lasciati inutilizzati tutti i conduttori intermedi, perchè quelli che interessano il nostro circuito sono soltanto i due conduttori estremi e quello intermedio a 110 volt. Il raddrizzatore al silicio RS1 raddrizza la corrente alternata, così come è richiesto dalla bobina di eccitazione del relè.

Realizzazione

Per la realizzazione del nostro apparato esiste ampia libertà di immaginazione per il lettore. Noi abbiamo preferito presentare il montaggio su una tavoletta di legno, con lo scopo di evidenziare l'intero piano di cablaggio e, in particolare, i contatti dei conduttori con gli scambi del relè.

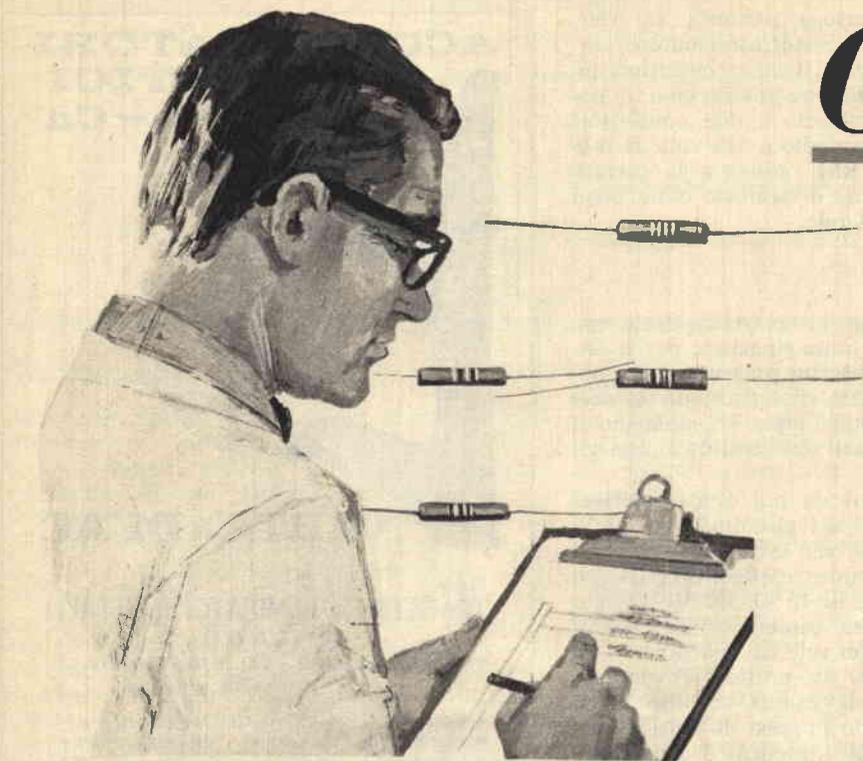
E' ovvio che i dati da noi citati relativamente ai componenti del circuito sono quelli che sono serviti a noi per la realizzazione del progetto. Il condensatore elettrolitico C1, ad esempio, ha il valore di 16 μF-500 Vl. Questo valore, tuttavia, dovrà cambiare nel caso in cui si faccia uso di un relè di tipo diverso da quello da noi citato. In pratica, l'eventuale nuovo valore di C1 dev'essere stabilito sperimentalmente, inviando impulsi di tensione attraverso il conduttore E, mentre il conduttore F rimane perfettamente collegato con le tubature dell'acqua. Questi impulsi di tensione verranno inviati collegando la fase attiva per la rete ad un terminale di una lampada per illuminazione da 220 volt-15 watt; in questo modo si potrà stabilire il tempo di carica del condensatore elettrolitico C1 necessario per mantenere eccitato il relè. Si tenga bene a mente, in ogni caso, che la tensione di lavoro di C1 non dovrà mai risultare inferiore ai 500 volt. Naturalmente, lo ripetiamo ancora, queste prove vanno fatte soltanto se si usa un relé diverso da quello da noi descritto.

Si tenga ben presente che, dovendo il nostro apparato rimanere sempre, o quasi sempre, in stato di riposo, perchè i cortocircuiti e le fughe di corrente sono abbastanza rari, occorrerà conservare l'apparato stesso ben protetto dalla polvere e dall'umidità. E ci si ricordi che i condensatori elettrolitici, quando non vengono usati, tendono ad esaurirsi nel tempo; per questo motivo sarà bene, almeno ogni due anni, provvedere alla sostituzione del condensatore stesso con altro nuovo.

Chi volesse ottenere qualche cosa di più potrà collegare in parallelo alla lampada-spia LN1 un circuito elettrico collegato con una suoneria a 220 volt. In questo caso le funzioni protettive del nostro apparato si rivelano sotto forma di vero e proprio allarme.

S.p.A.
TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI
MILANO
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
TELEX: 32219 TLM
Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Vle Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

ALIMENTATORE UNIVERSALE
con entrata a 220 volt e uscite (con cambiatensione) raddrizzate e livellate a quattro tensioni (6 - 7,5 - 9 - 12 volt) 300 mA. Dimensioni cm. 6 x 7. SERVE PER alimentare con la tensione di rete qualsiasi apparecchio che funziona a batterie: mangiadischi, registratori e riproduttori di nastri a « cassette », grosse radio a transistor, radiotelefoni, trenini elettrici, e serve anche per ricaricare batterie al nichel-cadmio di piccola capacità ecc. Ogni alimentatore viene fornito di serie con un cavetto intercambiabile con pinze a coccodrillo polarizzate mentre a richiesta e in più si possono ordinare i seguenti cavetti già pronti: Tipo A Cavetto per registratori Philips K7; tipo B Cavetto per mangiadischi Pack Son; tipo C Cavetto per mangiadischi Lesa Mady; tipo D Cavetto per registratori giapponesi.
Prezzi: Alimentatore universale L. 1.950 + spese di contrassegno - Cavetti intercambiabili L. 400 cadauno. Spedizione contrassegno.
TELENOVAR
Via Ronchi 31 - 20134 Milano

Cosa

Quell'angolo della vostra casa che, voi lettori, avete adibito a laboratorio radiotecnico, è destinato oggi ad arricchirsi di un nuovo conforto: la... cassettina magica che permette di applicare, senza penna e senza alcuna elucubrazione matematica, le classiche formule che determinano i valori risultanti dal collegamento in serie, in parallelo o misto di due o più resistenze.

Ed anche questa volta si tratta di un apparato che non esiste in commercio, ma che appartiene al mondo segreto degli sperimentatori dilettanti e che può essere citato, tutt'al più, da qualche pubblicazione specializzata, come lo è Radiopratica.

Non si può pretendere, infatti, di istruire un laboratorio radiotecnico, sia pure a carattere dilettantistico, in un batter d'occhio, limitandosi solamente a spendere quattrini e dedicando ad esso un'attività superiore a quella normale; occorre dar tempo al tempo, ascoltando le voci degli esperti e quelle del progresso che, assai rapidamente, impongono al laboratorio elettronico qualche novità. E' proprio vero, quindi, che i laboratori più confortevoli sono quelli più vecchi che non hanno saputo rifiutare ciò che di buono il passato ci ha affidato, senza nulla tralasciare di quanto il progresso ci fa conoscere ogni giorno. Ma veniamo al nostro argomento. Che cosa si può fare con quattro resistenze? La risposta è semplice: si possono montare in serie, in parallelo o in serie-parallelo. E che cosa si ottiene? 96 valori resistivi diversi, a condizione che i valori delle quattro resistenze siano tali da formare una progressione geometrica con ragione 2. Non avete capito quest'ultima espressione? Non importa, perchè ve la interpreteremo noi con un semplice esempio e vi accorgerete che in essa non vi è nulla di trascendentale. Ma lasciamo da parte per un momento la matematica e vediamo quale utilità può derivare dall'uso di questa magica cassetta.

Chi si occupa di radiotecnica molto spesso si trova alle prese con le tensioni di polarizzazione delle griglie delle valvole o delle basi dei transistor, e per ottenere queste tensioni occorrono resistenze i cui valori non sono sempre a portata di mano. Altre volte, invece, si debbono realizzare i partitori di tensione, oppure si deve creare una precisa caduta di tensione per la quale necessita una resistenza di dato valore. Chi ha una grande dimestichezza con la matematica prende in mano la penna e risolve rapidamente il pro-

si può fare con 4 RESISTENZE

blema applicando le formule più adatte. Ma chi di matematica non se ne intende, come può fare? Da oggi in poi può ricorrere alla nostra cassettina che, con sole quattro resistenze, può offrire 96 valori ohmmici diversi. E il valore resistivo risultante viene prelevato dalle due boccole anteriori applicate sulla cassettina; per questo ci si servirà di due spinotti muniti di due conduttori sui cui terminali estremi sono fissate due pinzette a bocca di coccodrillo. Per ottenere il valore resistivo desiderato si dovranno collegare tra loro, per mezzo di conduttori muniti di spinotti volanti, le boccole applicate sulla parte superiore della cassettina. Sulla parte superiore della cassettina vi sono 16 boccole, necessarie per le combinazioni ohmmiche delle resistenze; le due boccole più in basso permettono i collegamenti finali; i conduttori, muniti ciascuno di due spinotti, devono essere in numero di sei e costituiscono gli elementi di corredo della cassettina.

96 valori resistivi diversi per 96 diversi esperimenti

Consultate le tabelle

L'argomento qui trattato è completato con la presentazione di due tabelle. La tabella N. 1 interpreta il funzionamento della cassetta calcolatrice; la tabella N. 2 deve essere consultata ogni volta che si vuol far uso della cassetta stessa, perchè essa insegna in qual modo si debbano fare i collegamenti tra le 16 boccole applicate sulla parte superiore. Sarebbe opportuno che la tabella venisse incollata direttamente sul fondo della cassettina oppure sui due fianchi, in modo da scongiurare il pericolo dello smarrimento della tabella stessa, che renderebbe inservibile la cassettina.

Sulla tabella N. 1 sono presentati i 17 semplici schemi di base, accompagnati dalle relative formule che, matematicamente, permettono di ottenere il valore resistivo risultante dal collegamento, quello che la cassettina ci offre senza l'aiuto della matematica. In queste formule, fate bene attenzione perchè ciò è molto importante, il segno + vuol significare collegamento in serie, mentre il segno / vuol significare collegamento in parallelo. Chi osserva bene gli schemi della tabella N. 1 e le loro formule, si accorgerà che in tutto ciò non vi è alcuna difficoltà.

Se si prendono quattro resistenze i cui valori siano i seguenti:

R1 = 1.000 ohm
R2 = 2.000 ohm
R3 = 4.000 ohm
R4 = 8.000 ohm

si possono ottenere 96 valori inclusi fra i due limiti estremi di 533 ohm e 15.000 ohm.

Se si scelgono valori di resistenze « x » volte più grandi (o più piccoli), si ottengono valori equivalenti « x » volte più grandi (o più piccoli). Pertanto quattro resistenze che abbiano i seguenti valori:

R1 = 10 ohm
R2 = 20 ohm
R3 = 40 ohm
R4 = 80 ohm

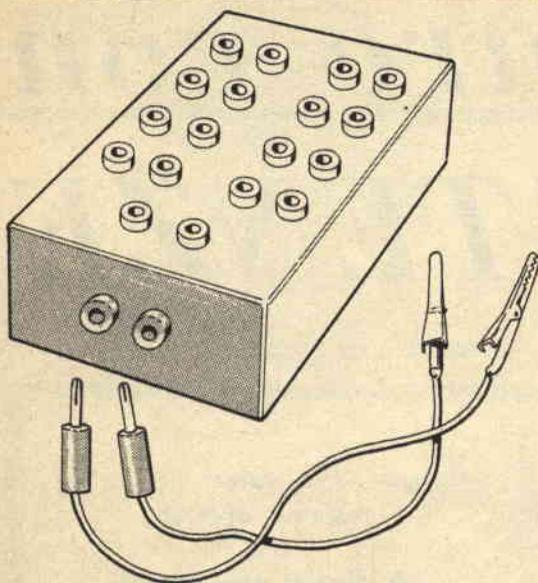



Fig. 1 - La cassetta di legno, che permette di prelevare 96 valori resistivi diversi, è munita di due conduttori per il collegamento tra la cassetta stessa e il circuito in esame.

determineranno 96 valori diversi di resistenze i cui limiti estremi sono: 5,33 ohm e 150 ohm.

La tabella N. 2 è la più preziosa, perchè essa elenca tutti i valori possibili che si possono ricavare dalla combinazione delle quattro resistenze da 1.000-2.000-4.000-8.000 ohm.

All'atto pratico, quando ci si metterà a costruire la cassetta magica, ci si potrà imbattere in qualche difficoltà di ordine commerciale, perchè sarà difficile acquistare in commercio le resistenze con i valori da noi prescritti.

Realizzazione pratica

Per ottenere in pratica, e in tutta rapidità, ogni possibile combinazione ohmmica, è sufficiente montare le quattro resistenze in una piccola scatola munita di 16 boccole e di un connettore a due conduttori flessibili da collegarsi sulle due boccole anteriori.

Il corredo della scatola è rappresentato da 6 conduttori flessibili, della lunghezza di 10 centimetri, muniti di spinotti sui terminali. Questi conduttori, quando non vengono utilizzati, potrebbero essere conservati in un cassettino da applicarsi nella parte di sotto della stessa cassetta di legno. Come abbiamo precedentemente detto, potrà essere difficile reperire in commercio le resistenze da 2.000-4.000-8.000 ohm; il problema tuttavia potrà essere facilmente risolto, ricorrendo ad una ulteriore combinazione di resistenze. Anche questo, tuttavia, è un problema che si potrà facilmente risolvere, ricorrendo all'inserimento di resistenze a filo di elevato wattaggio.

Impiego della scatola

L'impiego della scatola è molto semplice. Chi volesse, ad esempio, ottenere il valore di 860 ohm sulle due boccole anteriori della cassetta, dovrà consultare la tabella N. 2; in questa ci si accorgerà che il valore più prossimo agli 860 ohm è quello di 857 ohm e che, per ottenere questo valore, occorre collegare in serie tra di loro la resistenza da 2.000 ohm e quella da 4.000 ohm, perchè nella formula i numeri 2 e 4 sono collegati con il segno +; il tutto dovrà essere posto in parallelo alla resistenza da 1.000 ohm, perchè nella formula il numero 1 è collegato con i numeri precedenti per mezzo del segno /; ciò si ottiene facilmente collegando tra loro le boccole che numericamente corrispondono ai numeri 1 e 13 e collegando i numeri 5 e 6, 10 e 11, 7 e 9. Questo esempio potrà anche non risultare chiaro, ma quelli riportati nei disegni risultano chiarissimi e ad essi il lettore dovrà far riferimento per acquisire una certa pratica. Il primo di questi esempi permette di ottenere il valore risultante di 10.800 ohm; il secondo esempio permette di ottenere il valore resistivo di 5.636 ohm; il terzo esempio permette di ottenere il valore di 2.500 ohm.

Montando nella cassetta quattro resistenze di precisione (1%), si ottengono 96 valori precisi all'1%. Se si preferiscono quattro resistenze di potenza (10 watt), si ottengono 96 resistenze di potenza, il che, in sede di esperimentazioni, può risultare molto utile.

Ripetiamo ancora una volta che l'uso pratico della nostra cassetta verrà fatto dopo aver seguito attentamente i tre esempi riportati nei tre disegni corrispondenti. E consideriamo tra questi il terzo, quello che permette di ottenere il valore resistivo risultante di 2.600 ohm.

Prima cosa da farsi è quella di consultare

Fig. 2 - Le quattro resistenze uniscono tra loro le due file centrali di boccole.

Fig. 3 - Esempio di prelievo del valore resistivo di 5636 ohm.

Fig. 4 - Per ottenere la combinazione dei 96 valori resistivi diversi occorre avere a disposizione almeno 6 di questi conduttori.

Fig. 5 - Esempio di prelievo del valore resistivo di 10800 ohm.

Fig. 6 - Esempio di prelievo del valore resistivo di 2600 ohm.

la tabella N. 2 e cercare sulla prima colonna di sinistra il valore di 2.600 ohm. in corrispondenza di questo valore si legge la seguente formula: (2/8)+1. Per quanto è stato detto, il segno / vuol significare che le due resistenze da 2.000 ohm e da 8.000 ohm devono essere collegate in parallelo tra di loro; questa operazione è ottenuta collegando le relative boccole per mezzo dei conduttori muniti di spinotti, come è chiaramente indicato nel disegno corrispondente all'esempio. Nella formula si incontra ancora il segno +; questo segno vuol dire che il precedente collegamento deve essere unito alla resistenza da 1.000 ohm attraverso un collegamento in serie. Ciò si ottiene attraverso i due conduttori disegnati sulla sinistra dello schema rappresentativo dell'esempio; il conduttore obliquo, disegnato sull'estrema destra, in basso conduce all'uscita il primo terminale del collegamento.

TABELLA N. 1

TABELLA N. 2

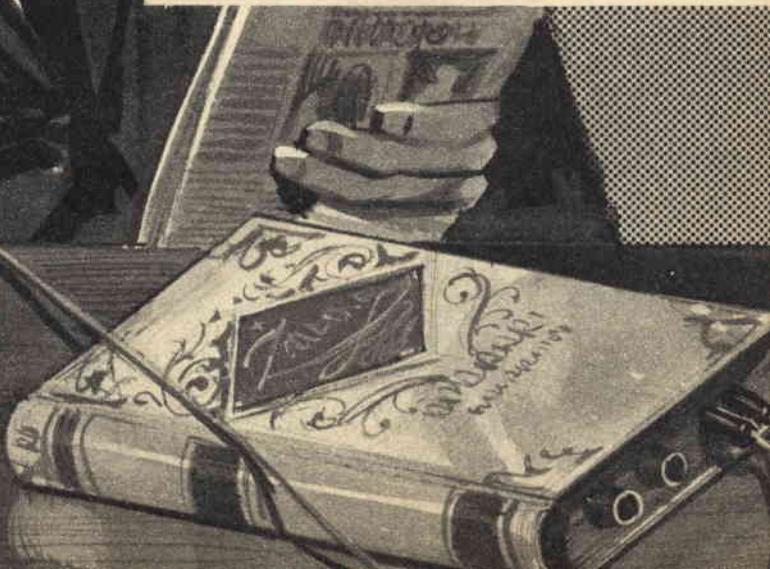
Resistenze (ohm)	Formule (chiloohm)	Riferimento Tab. 1	Resistenze (ohm)	Formule (chiloohm)	Riferimento Tab. 1
533	1/2/4/8	14	2.857	(2+8)/4	5
571	1/2/4	7	2.888	(1/8)+2	6
615	1/2/8	7	2.923	[(4+8)/1]+2	10
631	(4+8)/1/2	11	2.932	(1+2+8)/4	9
666	1/2	3	2.945	[(1/2)+4]/8	17
727	1/4/8	7	3.000	1+2	2
740	(2+8)/1/4	11	3.076	(1+4)/8	5
773	(2+4)/1/8	11	3.333	(1+4)/(2+8)	15
800	1/4	3	3.428	(2+4)/8	5
823	[(4/8)+2]/1	17	3.600	(1+8)/(2+4)	15
848	[(2/8)+4]/1	17	3.666	(4/8)+1	6
857	(2+4)/1	5	3.732	(1+2+4)/8	9
888	1/8	3	3.857	[(2+8)/4]+1	10
902	[(2/4)+8]/1	17	4.000	4	1
909	(2+8)/1	5	4.235	[(1+8)/4]+2	10
923	(4+8)/1	5	4.428	[(2+4)/8]+1	10
933	(2+4+8)/1	9	4.614	(1/2/8)+4	13
1.000	1	1	4.666	(4/8)+2	6
1.142	2/4/8	7	4.888	(1/8)+4	6
1.161	(1+8)/2/4	11	4.909	[(2+8)/1]+4	10
1.212	(1+4)/2/8	11	5.000	1+4	2
1.294	[(4/8)+1]/2	17	5.076	[(1+4)/8]+2	10
1.333	2/4	3	5.600	(2/8)+4	6
1.412	(1+2)/4/8	11	5.636	[(1+8)/2]+4	10
1.418	[(1/8)+4]/2	17	5.660	1+2+(4/8)	12
1.428	(1+4)/2	5	6.000	2+4	2
1.575	[(2/8)+1]/4	17	6.181	[(1+2)/8]+4	10
1.600	2/8	3	6.600	1+4+(2/8)	12
1.629	[(1/4)+8]/2	17	6.888	2+4+(1/8)	12
1.636	(1+8)/2	5	7.000	1+2+4	4
1.679	[(1/8)+2]/4	17	8.000	8	1
1.714	(1+2)/4	5	8.571	8+(1/2/4)	13
1.734	(1+4+8)/2	9	8.666	8+(1/2)	6
1.806	[(2/4)+1]/8	17	8.800	8+(1/4)	6
2.000	2	1	8.857	[(2+4)/1]+8	10
2.073	[(1/4)+2]/8	17	9.000	1+8	2
2.142	(2/4/8)+1	9	9.333	(2/4)+8	6
2.181	(1+2)/8	5	9.428	[(1+4)/2]+8	10
2.222	(2/4)+(1/8)	16	9.714	[(1+2)/4]+8	10
2.333	(2/4)+1	6	10.000	2+8	2
2.400	(1+2)/(4+8)	15	10.333	(2/4)+1+8	12
2.600	(2/8)+1	6	10.800	(1/4)+2+8	12
2.666	4/8	3	11.000	1+2+8	4
2.714	[(4+8)/2]+1	10	12.000	4+8	2
2.727	(1/4/8)+2	13	12.666	(1/2)+3+4	12
2.736	[(1/2)+8]/4	17	13.000	1+4+8	4
2.769	(1+8)/4	5	14.000	2+4+8	4
2.800	(1/8)+2	6	15.000	1+2+4+8	8

C'è chi ama costruire il ricevitore radio adatto per l'ascolto in comune e c'è chi preferisce montare il radioricevitore per l'ascolto tutto per sè, in cuffia. E chi appartiene a questa seconda schiera di appassionati deve considerarsi soddisfatto nel prendere visione di questo progetto, pilotato con una sola valvola e munito di controllo di sensibilità.

Ciò è possibile oggi soltanto perchè l'industria radioelettrica ha sentito l'utilità di produrre, su vasta scala, un'intera gamma di valvole elettroniche multiple, cioè di valvole che possono compiere quelle stesse funzioni che, in altri tempi, venivano svolte da due, tre e più valvole.

Fra questi speciali tipi di valvole abbiamo scelto la moderna ECF82, che contiene nello stesso bulbo di vetro un pentodo e un triodo. Ed abbiamo utilizzato il pentodo per rivelare e amplificare i segnali radio, mentre abbiamo affidato al triodo il solo compito di amplificare i segnali radio di bassa frequenza destinati a pilotare la cuffia.

Per la rivelazione dei segnali radio abbiamo sfruttato il principio della rivelazione diretta, mentre abbiamo voluto... confortare il ricevitore con un comando alquanto insolito per i ricevitori radio ad onde medie: il comando di sensibilità che esalta maggiormente le prestazioni radioelettriche del ricevitore. Questo stesso comando funge anche, contemporaneamente, da controllo del volume sonoro e co-

Personal

stituisce il secondo controllo manuale del ricevitore dopo quello di sintonia rappresentato dal condensatore variabile.

L'alimentazione è derivata dalla rete-luce, per mezzo di un normale alimentatore composto da un trasformatore di alimentazione, da un diodo raddrizzatore al silicio e da una cellula livellatrice della corrente pulsante. I componenti sono del tutto normali e quindi di facile reperibilità commerciale. Elementi critici non ve ne sono e neppure c'è bisogno di un particolare procedimento di taratura. E poichè i nostri lettori già sono in possesso di una gran parte degli elementi necessari per la realizzazione pratica, si potrebbe anche dire che questo ricevitore viene a costare poco, che esso potrà risultare molto utile per tutti, anche per coloro che vogliono soltanto sperimentare, cioè montare e smontare diversi circuiti col solo scopo di mettere in pratica tutte le nozioni teoriche già acquisite e per rendersi conto, dal vivo, di talune particolarità circuitali dei ricevitori radio di tipo didattico.

Circuito di sintonia

Il circuito di sintonia di questo ricevitore monovalvolare è composto dalla bobina di sintonia L1 e dal condensatore variabile C2. Quest'ultimo componente è di tipo assolutamente normale: un variabile ad aria della capacità massima di 500 pF. La bobina di sintonia L1,

Ricevitore

Una realizzazione di notevoli prestazioni per chi rifiuta l'ascolto in comune

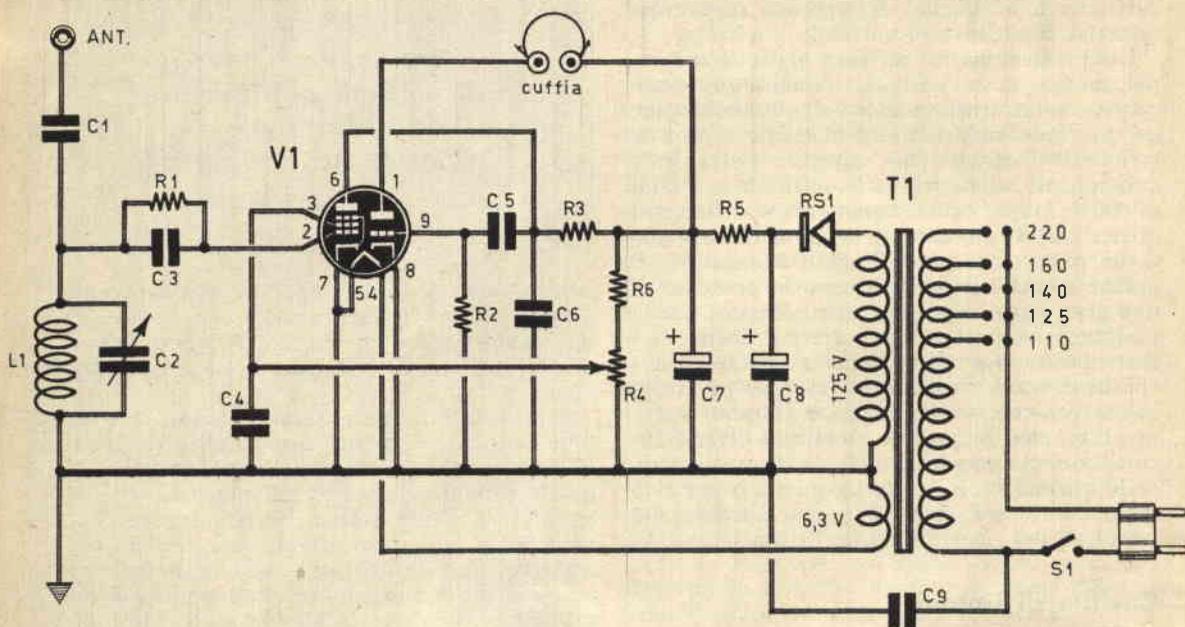
invece, dovrà essere ricuperata da un vecchio gruppo di alta frequenza fuori uso, oppure da un trasformatore di media frequenza, ricordando che si tratta di una bobina per onde medie.

Per L1 si sarebbe potuto utilizzare una bobina autocostruita, ma è noto a tutti che le bobine autocostruite sono meno efficienti di quelle prodotte in serie dall'industria, che risultano controllate con speciali apparecchiature. Se si ha a disposizione una vecchia media frequenza inutilizzata, conviene togliere da essa una delle due bobine, eliminandone il nucleo di ferrite; questa bobina serve come bobina d'aereo per onde medie per il nostro ricevitore. Chi volesse evitare questo lavoro di recupero, potrà utilizzare una bobina di tipo commerciale, di facile reperibilità sul nostro mercato: il tipo CS2 della Corbetta.

Al circuito di sintonia fanno capo anche i conduttori di antenna e di terra e si può dire che dalla qualità di questi dipendano principalmente le prestazioni del ricevitore. L'antenna, infatti, dovrà essere installata esternamente, nel punto più alto della casa in cui questo apparecchio radio verrà fatto funzionare; anche la presa di terra dovrà essere di buona qualità, perchè con essa la ricezione può risultare notevolmente migliorata; e per presa di terra intendiamo un conduttore di rame connesso, ad una estremità, con la tubatura dell'acqua.

Rivelazione e preamplificazione

I segnali radio captati dall'antenna, dopo aver attraversato il condensatore di accoppiamento C1 e dopo essere stati selezionati dal circuito di sintonia precedentemente descritto, vengono applicati alla griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1 (piedino 2 dello zoccolo).

Il segnale radio, essendo un segnale alternato, è composto da semionde positive e semionde negative. La griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1 costituisce, assieme al catodo, un diodo che, nel nostro caso, funge da diodo rivelatore dei segnali

radio. Ciò vuol significare che le semionde positive del segnale si trasferiscono dalla griglia al catodo, cioè a massa, essendo quest'ultimo in intimo contatto elettrico con il telaio metallico del ricevitore. Le semionde negative, al contrario, non potendo trasferirsi sul catodo, dato che sussiste conduzione griglia-catodo solo quando sulla griglia sono presenti le semionde positive, modulano il flusso di elettroni emesso dal catodo. Il risultato è che sulla placca (piedino 6 dello zoccolo) della sezione pentodo della valvola V1 si ha un segnale di bassa frequenza preamplificato. Dunque, la sezione pentodo della valvola V1 rivela i segnali radio e li amplifica. Ma le semionde negative del segnale contengono una certa quantità di segnale di alta frequenza che, nel processo di preamplificazione, subisce pur esso un processo di amplificazione. Occorre dunque eliminare questa parte ad alta frequenza del segnale radio; a ciò provvede il condensatore di fuga C6, che convoglia a massa la parte di alta frequenza ancora contenuta nel segnale di bassa frequenza.

Sul circuito di placca della sezione pentodo di V1 è collegata la resistenza R3; questa resistenza prende il nome di resistenza di carico anodico; essa permette di alimentare la valvola e di impedire che il segnale di bassa frequenza possa scaricarsi a massa attraverso lo stadio alimentatore.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 47 pF
C2 = 500 pF (condens. variab.)
C3 = 150 pF
C4 = 47.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 470 pF
C7 = 40 µF - 250 Vl. (elettrolitico)
C8 = 40 µF - 250 Vl. (elettrolitico)
C9 = 22.000 pF - 1.500 Vl.

RESISTENZE

R1 = 2,2 megaohm
R2 = 10 megaohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 100.000 ohm (potenz.)
R5 = 2.200 ohm - 1 watt
R6 = 33.000 ohm
R7 = 47 ohm

VARIE

RS1 = diodo al silicio (G.B.C. - BY100)
T1 = trasf. d'alimentaz. - 30 watt
L1 = bobina sintonia (vedi testo)
V1 = ECF82
CUFFIA = 2.000 ohm
S1 = interr. incorpor. con R4

Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore ad 1 valvola con ascolto in cuffia.

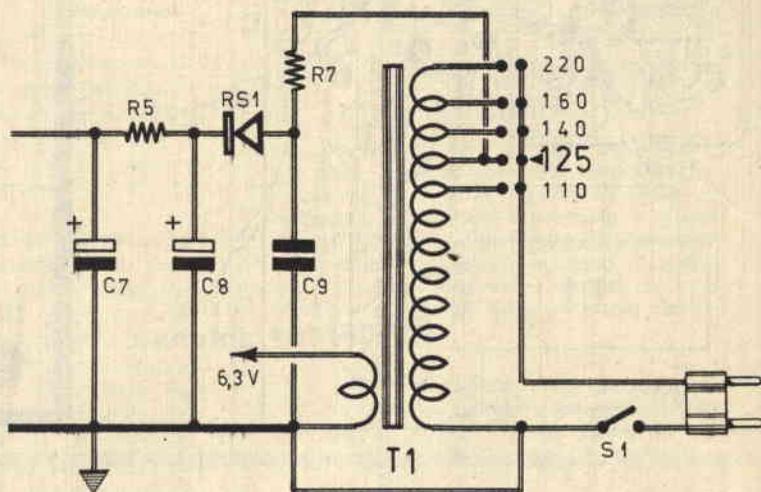



Fig. 2 - Variante al circuito di alimentazione ottenuta con l'uso di un autotrasformatore.

Amplificazione BF

I segnali di bassa frequenza, presenti all'uscita del pentodo, vengono applicati alla seconda sezione della valvola V1, cioè alla griglia controllo del triodo, per mezzo del condensatore di accoppiamento C5. Attraverso questo condensatore transita il segnale di bassa frequenza preamplificato, mentre non può scorrere la tensione di alimentazione anodica dell'alimentatore, trattandosi di una tensione continua; ricordiamo che attraverso i condensatori possono transitare soltanto le correnti alternate e non quelle continue. Il valore capacitivo del condensatore di accoppiamento C5 è di 10.000 pF.

La resistenza R2 costituisce la resistenza di polarizzazione di griglia; essa presenta una tensione leggermente negativa dalla parte in cui è collegata con la griglia controllo della valvola stessa; questa tensione negativa è necessaria per il corretto funzionamento della sezione triodica della valvola V1; alla resistenza R2 è affidato anche un altro compito: quello di convogliare a massa gli elettroni che si accumulano nell'elettrodo durante il flusso elettronico, interno alla valvola, tra catodo e anodo. Sulla placca del triodo (piedino 1 dello zoccolo) sono presenti i segnali di bassa frequenza amplificati ad un punto tale da poter pilotare una normale cuffia da 2.000 ohm.

Il compito principale svolto dalla cuffia è quello di trasduttore acustico, cioè quello di convertire gli impulsi elettrici rappresentativi del segnale di bassa frequenza, in voci e suoni; ma alla cuffia è riservato, in questo particolare caso, un ulteriore compito: quello di fungere da elemento di carico anodico per la sezione triodica della valvola V1. In pratica ciò vuol anche significare che alla cuffia è applicata la tensione anodica e che questa può essere pericolosa se i conduttori di cuffia non sono ben isolati in modo da evitare ogni incidentale contatto tra di loro e tra essi e massa.

Alimentatore

L'alimentatore di questo ricevitore è composto dal trasformatore T1, dal raddrizzatore al silicio RS1 e dalla cellula di filtro R5-C7-C8.

Il trasformatore di alimentazione T1 è dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari, uno a 125 volt e l'altro a 6,3 volt. Il primo provvede all'alimentazione anodica del circuito, il secondo serve per l'accensione del filamento della valvola V1. Il trasformatore deve essere da 30 watt. L'avvolgimento secondario a 125 volt deve essere in grado di erogare una corrente di almeno 30 mA; quello a 6,3 volt deve essere in grado di erogare una corrente di almeno 0,8 ampere.

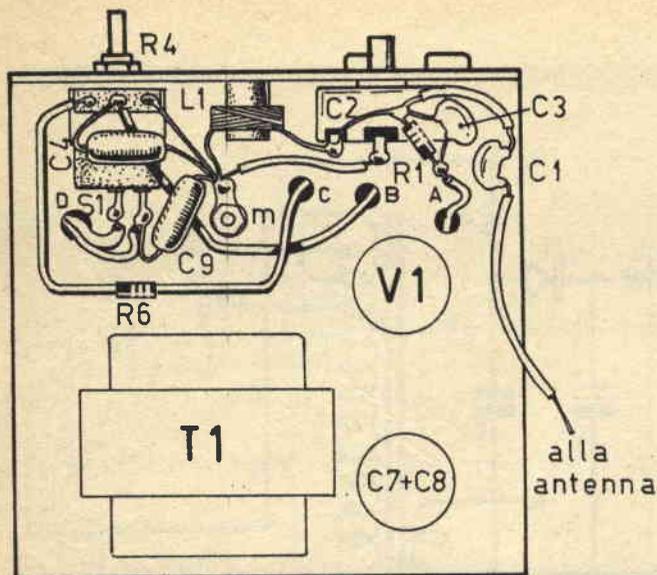



Fig. 3 - Nella parte superiore del telaio metallico risultano montati il trasformatore di alimentazione, la valvola, il condensatore elettrolitico doppio, il circuito di alta frequenza e il potenziometro di controllo del volume sonoro.

Il raddrizzatore al silicio RS1 è il tipo BY 100 della G.B.C. che è in grado di erogare una corrente massima di 0,4 ampere sotto una tensione di 800 volt.

La resistenza di filtro R5 ha il valore di 2.200 ohm-1 watt, mentre i due condensatori elettrolitici C7-C8 sono da 40 µF-250 Vl; questi tre ultimi elementi compongono la cellula di filtro, che ha il compito di livellare la corrente pulsante uscente dal raddrizzatore al silicio RS1; in altre parole, si dice che la cellula di filtro trasforma la corrente alternata in corrente continua.

Variante all'alimentatore

Potrà risultare difficile per il lettore reperire sul mercato un trasformatore di alimentazione dotato di avvolgimento secondario a 125 volt. Riteniamo quindi necessario presentare un secondo tipo di alimentatore, che rappresenta una variante dell'alimentatore presentato sul circuito teorico del ricevitore. La variante consiste nel far ricorso ad un autotrasformatore munito soltanto del solo avvolgimento secondario a 6,3 volt necessario per l'accensione del filamento della valvola V1. In

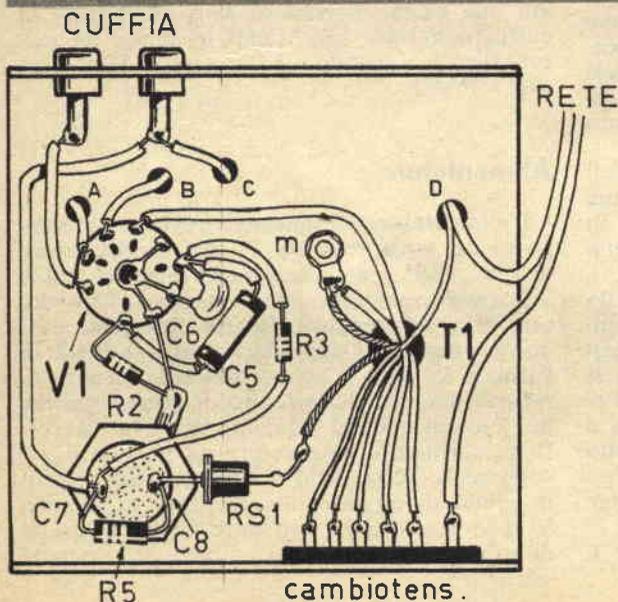



Fig. 4 - Piano di cablaggio del ricevitore ad 1 valvola, con ascolto in cuffia, visto nella parte di sotto del telaio metallico. Gli elementi fondamentali sono: il circuito di alimentazione e quello della valvola V1.

ogni autotrasformatore è sempre presente il terminale a 125 volt e questa tensione rappresenta il valore richiesto dal nostro circuito anodico. L'autotrasformatore è un componente più economico del trasformatore, ma rispetto al primo presenta l'inconveniente di essere collegato direttamente con il telaio metallico in uno dei suoi terminali estremi. In pratica ciò significa che una delle due fasi di rete è collegata a massa e ciò può far sentire la scossa quando, inavvertitamente, si tocchi il telaio con mano.

Nello schema elettrico dell'alimentatore supplementare i valori dei componenti sono sempre gli stessi di quelli elencati per l'alimentatore normale. La resistenza R7, presente solo nella seconda versione dell'alimentatore, ha il valore di 50 ohm; essa svolge un compito protettivo del raddrizzatore al silicio RS1; infatti, nel caso in cui nel circuito anodico del ricevitore dovesse verificarsi un cortocircuito, attraverso il raddrizzatore scorrerebbe una corrente di notevole intensità, che metterebbe rapidamente fuori uso il raddrizzatore stesso; la resistenza R7 scongiura questo eventuale pericolo.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore è presentato nei disegni indicativi del piano di cablaggio visto nella parte di sotto e in quella di sopra del telaio metallico.

Nel disegno rappresentativo del piano di cablaggio nella parte superiore del telaio è stato disegnato un condensatore variabile (C2) di tipo miniatura, con isolamento a mica; con questo tipo di condensatore variabile vengono ridotte le dimensioni del montaggio e i risultati rimangono sempre gli stessi. Il lettore, tuttavia, potrà montare a suo piacimento un normale condensatore variabile ad aria della capacità massima di 500 pF.

Osservando i disegni rappresentativi del montaggio, si può notare che i pochi componenti che concorrono alla realizzazione del circuito di alta frequenza sono montati tutti nella parte superiore del telaio metallico. In questo modo si riesce ad isolare perfettamente l'alta frequenza dalla bassa frequenza, senza creare alcuna dannosa interferenza tra i due tipi diversi di segnale.

L'intero montaggio del ricevitore verrà effettuato secondo il procedimento più classico: in un primo tempo si provvederà all'approntamento del telaio e all'acquisto di tutti i componenti, poi si esegue il montaggio meccanico e per ultimo si realizza il cablaggio. A lavoro ultimato, il ricevitore è pronto per funzionare senza che in esso si intervenga con alcuna operazione di taratura.

C.B.M.

20138 MILANO - Via C. Parea, 20/16
Tel. 50.46.50

La Ditta C.B.M. che da anni è introdotta nel commercio di materiale Radioelettrico nuovo ed occasione, rilevato in stock da fallimenti, liquidazioni e svendite è in grado di offrire a Radiotecnici e Radioamatori delle ottime occasioni, a prezzi di realizzo. Tale materiale viene ceduto in sacchetti, alla rinfusa, nelle seguenti combinazioni:

A N. 10 Transistori ASZ18 ricuperati come nuovi più 10 transistori finali simili OC72 71 non siglati per industria L. 4.000.

B N. 30 Transistori assortiti per alta e bassa frequenza sia planari e di potenza silicio e al germanio di marche pregiate L. 4.000.

C N. 50 Diodi misti come OA 80, 85, 95 e buona parte al silicio L. 2.500.

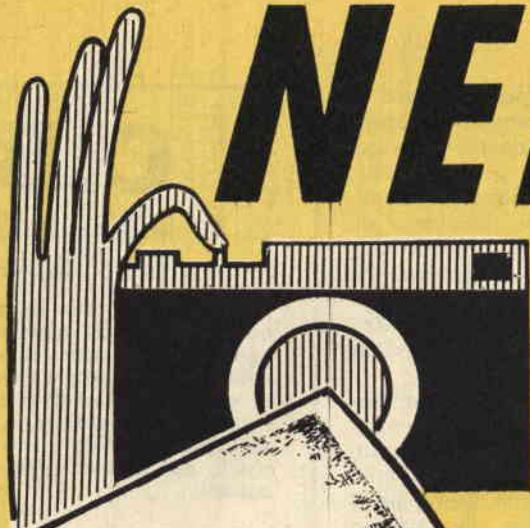
D N. 4 Testine per mangianastri e registratori di marca conosciuta 4 piste e stereo più due motorini per giradischi a 9 Volt L. 3.500.

E Una scatola di 200 pezzi assortiti per la costruzione di apparecchi radio e radioriparatori L. 3.500.

F Un amplificatore 1,5 W 9 Volt funzionante con schema per la riparazione, con altoparlante e vari a L. 1.500.

OMAGGIO

A chi acquisterà per un totale di Lire 8.000 regaliamo un alimentatore convertitore per apparecchi a transitor ed anche per applicazioni diverse con allegato schema, tensioni 9-12 Volt 220 o viceversa.

Spedizione ovunque. Pagamenti in contrassegno o anticipato a mezzo vaglia postale o assegno circolare maggiorando per questo L. 500 per spese postali. Per cortesia, scriva il Suo indirizzo in stampatello. GRAZIE.

NELLE
novità
Tirate fuori la macchina fotografica dal cassetto, dove l'avevate relegata alle prime piccole delusioni. Fotografare è facile, e noi ve lo dimostreremo. Fate « clic » insieme con noi, e tutte le vostre foto saranno dei piccoli capolavori.
150 foto in bianco e nero
50

EDICOLE

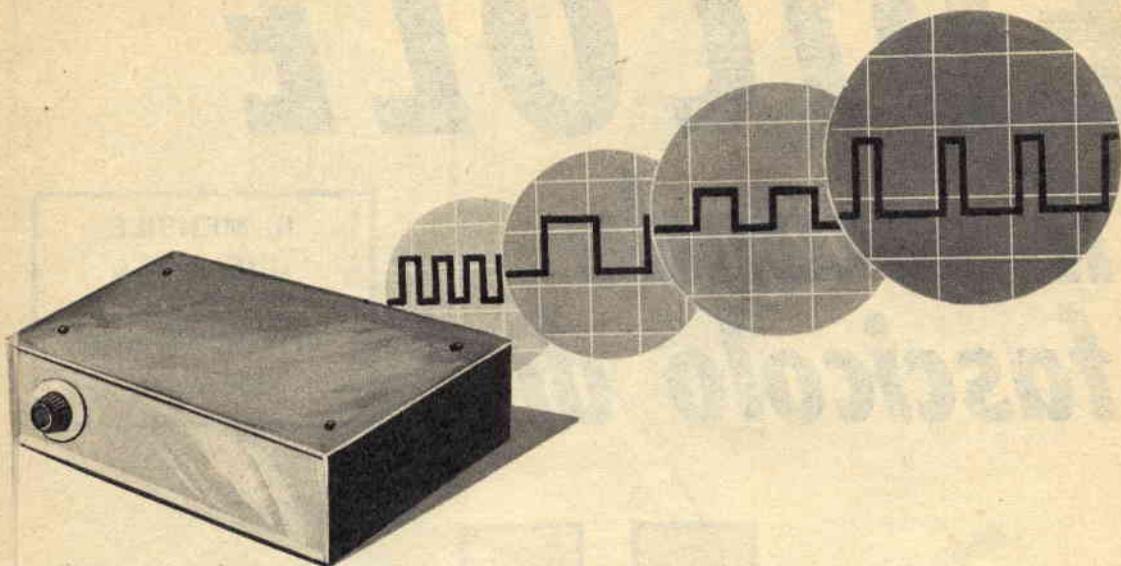
il secondo fascicolo di

IL MENSILE CHE AIUTA TUTTI A FOTOGRAFARE MEGLIO

FOTOGRAFIAMO INSIEME

Ecco un elenco degli argomenti che troverete nel secondo numero: non fate mai posare i bambini - cosa c'è di nuovo - il soggetto si muove, la macchina no - provate anche voi il « disegno istantaneo » - quanto costa il cavalletto - l'ABC della composizione - come scegliere una macchina fotografica adatta alla propria personalità - i laboratori che sviluppano le pellicole a colori - impariamo a fotografare i tramonti - fotografie a colori in un minuto con la pellicola Polacolor - manteniamo le promesse delle vacanze - com'è fatta la pellicola a colori - i colori dell'autunno - ditele che è bella - ritratto di una macchina - un'idea per una gita - le parole difficili - mostra personale di un famoso fotografo - i prezzi e le caratteristiche di tutte le macchine fotografiche in vendita in Italia.

SPLENDIDE FOTOGRAFIE A COLORI

70 pagine solo 300 lire

GENERATORE DI ONDE QUADRE

Per il controllo del responso di frequenza e delle distorsioni negli amplificatori BF

Il generatore di onde quadre, di bassa frequenza, è uno strumento di grande utilità nel laboratorio professionale e in quello dilettantistico. Esso consente, infatti, di effettuare una vasta gamma di interventi sugli apparati amplificatori di bassa frequenza, sia in quelli monoaurali sia in quelli stereofonici. Serve per il controllo degli amplificatori BF, per il controllo del responso di frequenza e di eventuali distorsioni. Negli amplificatori ad alta fedeltà, e in quelli stereofonici, lo si usa per ottenere il bilanciamento dei due canali amplificatori e per controllare l'uguaglianza delle gamme di frequenza riprodotte dalle due colonne sonore. Inoltre, accoppiando lo strumento con un amplificatore di bassa frequenza, e sostituendo l'interruttore con un tasto telegrafico, si può trasformare il generatore di onde quadre in un normale oscillofono per scopi didattici.

Caratteristiche radioelettriche

Il progetto qui presentato e descritto, pur presentandosi in una veste circuitale alquanto semplice, è in grado di offrire un gran numero di prestazioni, tanto grande da poterlo paragonare ad un generatore semiprofessionale

di medio costo. La caratteristica fondamentale di questo progetto consiste nel fornire impulsi di ampiezza, tra picco e picco, di 5 volt, con una tensione di alimentazione di 9 volt.

Con questo generatore si possono produrre quattro frequenze diverse, quelle di 100-1.000-5.000-10.000 Hz., che possono essere impiegate per il controllo di tutti gli apparati amplificatori di segnali audio.

La scelta dei valori ora citati non è casuale, ma è stata fatta di proposito, perchè essi corrispondono alle estremità della gamma audio. Nell'industria la frequenza di 1.000 Hz. è utilizzata per il collaudo degli amplificatori BF.

I quattro valori di frequenza ora citati si ottengono facendo ruotare il commutatore multiplo S1-S2, che permette di applicare e disinserire nel circuito una serie di valori capacitivi diversi. L'accordo per ogni valore di frequenza è ottenuto per mezzo del potenziometro R6. Il potenziometro R6 sostituisce il più comune condensatore variabile, e ciò è stato appositamente voluto per motivi di praticità; il potenziometro, a differenza del condensatore variabile, è di dimensioni molto più piccole e presenta il vantaggio di non richiedere una schermatura particolare, che sarebbe assolutamente necessaria nel caso di impiego di condensatore variabile.

Circuito teorico

Analizziamo ora il circuito teorico dell'apparecchio, rappresentato in fig. 1. Il progetto è costituito, principalmente, da un multivibratore a due transistor collegati in serie tra di loro; questa disposizione permette di ottenere un apparato semplice e consente la formazione di un segnale rettangolare, di forma quasi perfetta, in uscita.

Abbiamo detto che con questo circuito si ottengono segnali aventi quattro valori diversi di frequenze, e questi valori presentano un rapporto ciclico di impulsi pari all'unità; ciò sta a significare che la durata di un impulso è pari alla sua « pausa » e in pratica ciò vuol ancora significare che gli impulsi sono simmetrici.

In ogni caso la frequenza dei segnali generati può essere variata leggermente azionando il potenziometro R6, oppure facendo variare il valore capacitivo dei quattro condensatori facenti capo al commutatore multiplo S1-S2. Le resistenze R1 ed R4 consentono la esatta polarizzazione delle basi dei due transistor, mentre la resistenza R3 funge da carico di collettore per il transistor TR1.

Il partitore di tensione, rappresentato dalle resistenze R5 ed R7, unitamente al potenziometro R6, che è di tipo a variazione lineare, caratterizzano la costante di tempo del circuito, cioè il tempo impiegato dai condensatori per scaricarsi; il partitore di tensione R5-R7 è stato appositamente calcolato, unitamente ai valori capacitivi, per essere in grado di fornire esattamente i quattro valori di frequenza prima citati.

I due transistor TR1 e TR2 sono di tipo OC45; si tenga presente che si possono anche impiegare i transistor di tipo AF116 e AF117, ma sono da escludere tutti gli altri tipi di transistor, specialmente quelli, assai comuni, per bassa frequenza di tipo OC70 e OC71.

Per ottenere segnali di frequenza rigorosamente esatta è necessario utilizzare, per questo circuito, condensatori di tipo a carta, con tolleranza del 5%; fa eccezione il condensatore C9, che è un normale condensatore elettrolitico da 150 µF-12 Vl.

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del generatore di bassa frequenza ad impulsi rettangolari è rappresentata in fig. 2. L'intero montaggio del generatore è ottenuto su telaio metallico, che può essere munito di pannello frontale. L'uscita è rappresentata da una presa jack; questa presa verrà applicata sul pannello frontale dello strumento. Sullo stesso pannello si applicheranno ancora: il potenziometro R6 con interruttore S3 incorporato, il commutatore multiplo S1-S2, per il quale verrà utilizzato un commutatore multiplo a due vie, quattro posizioni.

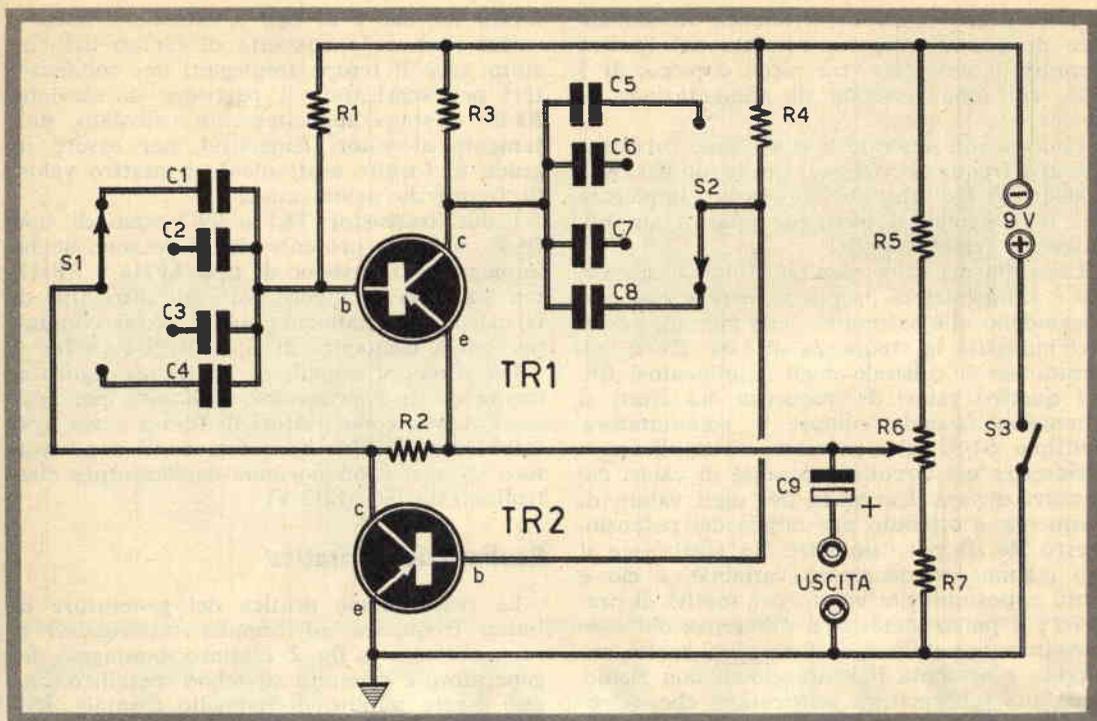
La maggior parte dei componenti risultano montati su una basetta di materiale isolante munita di 7 ancoraggi utili e di 2 ancoraggi per la connessione di massa.

Non vi sono particolarità critiche degne di nota per questo tipo di montaggio; quel che importa è di realizzare il cablaggio seguendo il piano costruttivo rappresentato in fig. 2.

Le prese di massa dovranno risultare perfette, se si vuol raggiungere un risultato preciso e sicuro.

Per il condensatore elettrolitico C9 ricordiamo che, trattandosi di un componente polarizzato, esso dovrà essere inserito tenendo conto delle sue esatte polarità, ricordandosi che il conduttore negativo è sempre quello che si trova in intimo contatto elettrico con l'involucro metallico esterno del componente; il terminale positivo è rappresentato da un conduttore uscente, isolato.

Una ulteriore raccomandazione va fatta per il cablaggio dei transistor, che possono essere, all'apparenza, di due tipi diversi, a seconda della marca usata. Se i transistor so-

no muniti di un puntino colorato, impresso sull'involucro esterno del componente, il terminale di collettore sta appunto dalla parte del puntino, mentre quello di base è al centro e quello di emittore all'estremità opposta; qualora, in sostituzione del transistor di tipo OC45, si dovessero usare i transistor di tipo AE116 e AF117, si noterà che essi sono muniti di 4 terminali; uno di questi terminali risulta maggiormente distanziato dagli altri; il terminale più distanziato corrisponde al collettore; il secondo terminale corrisponde allo schermo e deve essere tranciato (esso è in intimo contatto elettrico con l'involucro esterno del transistor); il terminale successivo è quello di base mentre l'ultimo, quello che si trova all'estremità opposta a quella in cui è situato il collettore, rappresenta l'emittore.

Alimentazione

L'alimentazione di questo circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 9 volt, del tipo di quelle usate per l'alimentazione dei ricevitori a transistor portatili; tuttavia, per ottenere una elevata autonomia di funzionamento del circuito, è consigliabile utilizzare due pile da 4,5 volt collegate in serie tra di loro. Raccomandiamo vivamente di non in-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	1 μF (vedi testo)
C2	=	100.000 pF
C3	=	22.000 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	3.300 pF
C6	=	4.700 pF
C7	=	33.000 pF
C8	=	330.000 pF
C9	=	150 μF - 12 Vl. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	22.000 ohm
R2	=	1.000 ohm
R3	=	1.000 ohm
R4	=	82.000 ohm
R5	=	2.200 ohm
R6	=	250 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7	=	2.200 ohm

VARIE

TR1	=	OC45 (AF116 - AF117)
TR2	=	OC45 (AF116 - AF117)
S1-S2	=	commutatore multiplo (4 posiz. 2 vie)
S3	=	interrutt. incorpor. con R6
PILA	=	9 volt

Fig. 1 - Circuito teorico del progetto del generatore di impulsi rettangolari a due transistor.

vertire le polarità della pila quando essa viene collegata al circuito, perchè così facendo si metterebbero fuori uso irreparabilmente i due transistor.

Valori capacitivi

Il condensatore C1, contrariamente agli altri valori capacitivi prescritti per questo circuito, ha un valore elevato, quello di 1 μF. Questo condensatore deve essere di tipo a carta; tuttavia, poichè non è facile reperire in commercio un tale componente, specialmente per coloro che risiedono nei piccoli centri, è sempre possibile ricorrere ad un piccolo artificio. In pratica, per ottenere il valore capacitivo di 1 μF, si possono collegare, in serie tra di loro, due condensatori elettrolitici del valore di 2 μF ciascuno; il collegamento va fatto saldando tra di loro i due terminali positivi dei due condensatori e considerando utili i due terminali negativi che rimangono liberi; questi due terminali liberi verranno collegati fra il commutatore multiplo S1 e la base del transistor TR1. Ricordiamo che con tale sistema si ottiene un condensatore unico del valore di 1 μF e non del tipo elettrolitico, cioè un condensatore normale non polarizzato. L'importante è ricordarsi di non collegare tra loro i condensatori elettrolitici con il classico sistema voluto dal collegamento in serie, cioè collegando il terminale positivo del primo con quello negativo del secondo.

A conclusione di questo argomento ricordiamo che il prelievo del segnale da applicarsi all'amplificatore di bassa frequenza in esame, deve essere fatto con cavo schermato; la calza metallica del cavo dovrà trovarsi in intimo contatto elettrico con il telaio del generatore e con quello dell'amplificatore in esame.

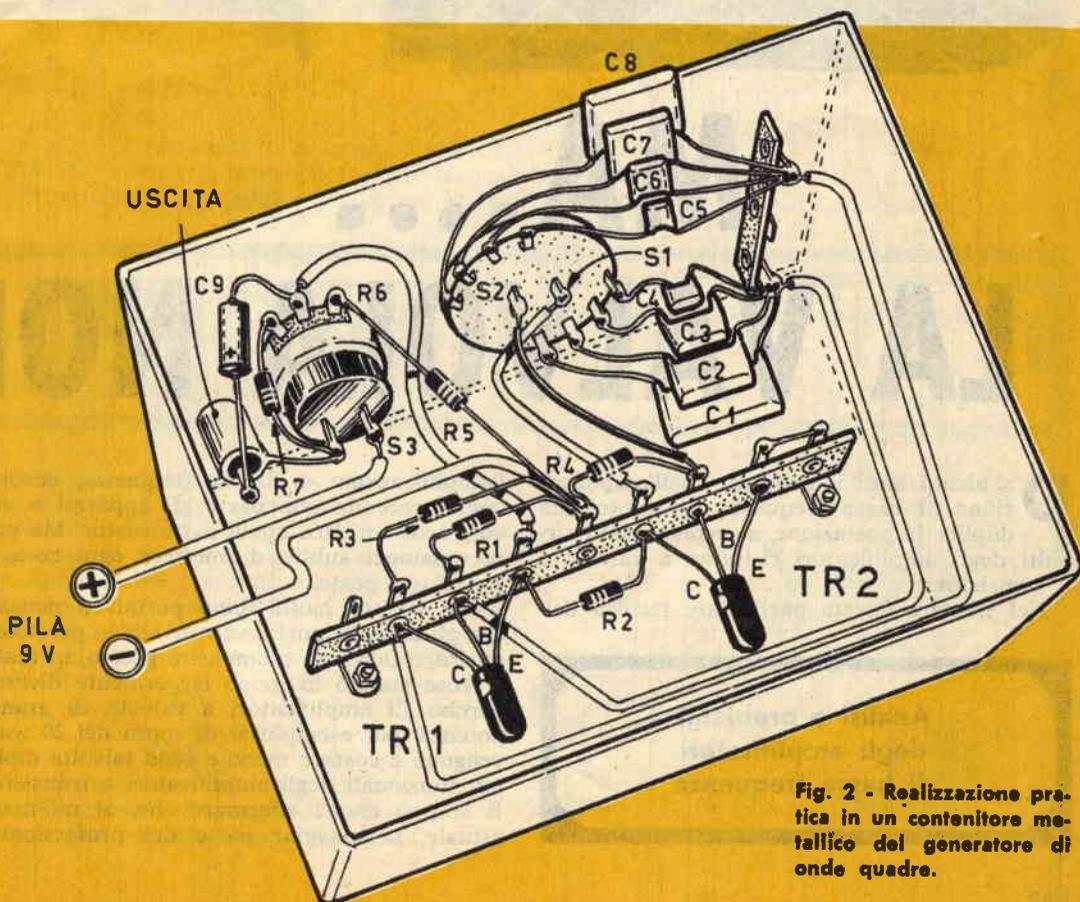
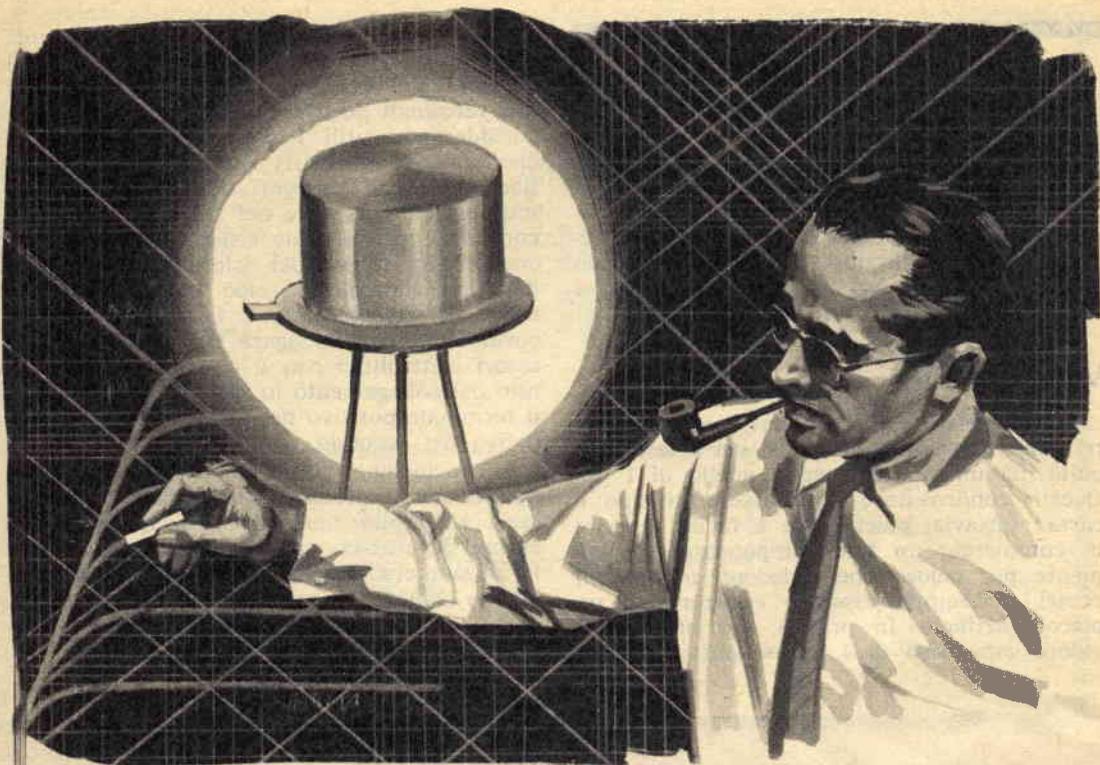



Fig. 2 - Realizzazione pratica in un contenitore metallico del generatore di onde quadre.

MA....
LA VALVOLA NON

Da alcuni anni il problema dell'amplificazione di bassa frequenza ha avuto una duplice impostazione, a seconda che i circuiti degli amplificatori risultino a valvole o a transistor.

Nel trattare questa particolare tecnica dell'amplificazione di bassa frequenza, occorre considerare da una parte gli apparati a valvole e da un'altra quelli a transistor. Ma preoccupiamoci subito di mettere ogni cosa al suo giusto posto.

Analisi e problemi degli amplificatori di bassa frequenza

Per quanto molti siano portati a pensare che gli amplificatori a valvole stiano per scomparire, o debbano scomparire presto, in realtà le cose stanno in modo leggermente diverso, perchè gli amplificatori a valvole, di grande potenza, per esempio al di sopra dei 20 watt, vengono a costare meno e sono talvolta molto più funzionali degli amplificatori a transistor. E si può anche affermare che, al momento attuale, la maggior parte dei professionisti

della musica, le piccole e le grandi orchestre, i cantanti e i solisti, ed anche tutti coloro che si occupano di riproduzione sonora ricorrendo all'elettronica, diano la preferenza agli amplificatori a valvole.

Potenza degli amplificatori

E parliamo dei watt, perchè se questa unità di misura di potenza poteva ben dire qualche cosa alcuni anni or sono, oggi, riferita agli amplificatori di bassa frequenza, essa perde di significato. E ciò perchè questa unità di misura permette a taluni rivenditori poco scrupolosi di indurre in errore i loro clienti. Spieghiamoci meglio.

Da alcuni anni, da quando non esistono valvole di potenza valida, i costruttori poco scrupolosi indicano come potenza effettiva dell'amplificatore la potenza assorbita. Tradotto in linguaggio chiaro ciò significa che, se lo stadio finale ha un rendimento del 50% e un consumo di 5 watt, l'amplificatore viene presentato come un apparato da 5 watt, mentre in realtà la potenza è di soli 2,5 watt.

La potenza di un amplificatore deve essere espressa in « watt efficaci », ottenuti per mezzo della formula seguente:

$$W = \frac{V^2}{R}$$

nella quale V rappresenta la tensione efficace a 1000 Hz, mentre R rappresenta l'impedenza dell'altoparlante alla stessa frequenza. Se si

MUORE

dispone di una sorgente di segnale a 1.000 Hz. e lo si applica ad un amplificatore, si può facilmente misurare la tensione efficace con uno strumento di misura moderno, avente una resistenza da 2.000 ohm/volt (in alternata).

Facciamo un esempio. Se la tensione misurata è di 4 volt, e l'impedenza dell'altoparlante è di 4 ohm, la potenza dell'amplificatore sarà:

$$\frac{4V \times 4V}{4\,ohm} = 4\ watt$$

Questo metodo di misura è valido sia che si tratti di un amplificatore a valvole sia che si esamini un amplificatore a transistor.

Quando apparvero i transistor ogni cosa era ben organizzata e tutti noi parlavamo lo stesso linguaggio tecnico. Ma la situazione ebbe un brusco mutamento da quando una modesta EC82 permetteva una potenza efficace di 2,5 watt, una EL84 la potenza di 4 watt, un push-pull di EL84 una potenza di 11 watt e un push-pull di EL34 una potenza di 30-80 watt; risultava quindi ridicolo presentare l'amplificatore di alcune centinaia di milliwat e quello di 1-2 watt con transistor di grande potenza.

Allora, per salvare la faccia, si è cominciato a fare il calcolo dei watt in altri due modi. Da principio si è parlato dei watt senza precisare che si trattava di watt efficaci, bensì di watt di cresta. Ma vediamo un po' in quale modo venivano considerate le cose.

Il voltmetro misura la tensione efficace, quella che risulta dall'integrazione della sinusoide e per mezzo di essa, applicando la formula precedentemente riportata, è facile ri-

1

2

0 corrente anodo 1

0 corrente anodo 2

0 corrente efficace del trasformatore d'uscita

3

Quando una delle due valvole del push-pull di un amplificatore di bassa frequenza raggiunge il punto di interdizione, la seconda valvola, che lavora in opposizione di fase, ristabilisce la situazione (3° diagramma).

4

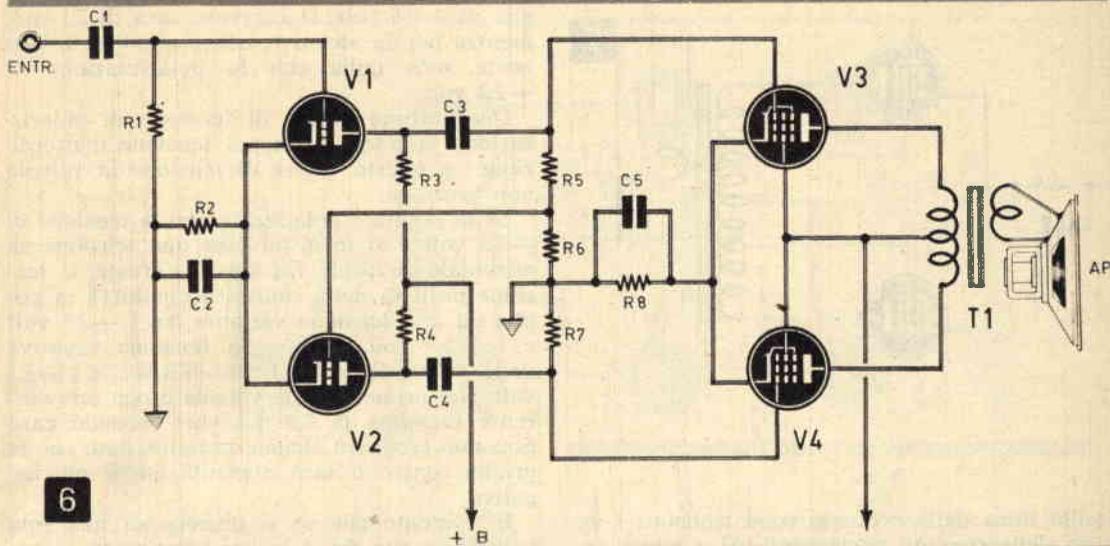
0 corrente anodo 1

0 corrente anodo 2

0 corrente efficace del trasformatore d'uscita

Negli amplificatori che lavorano in classe B si ritrova un regime di lavoro corrispondente a quello rappresentato in questi tre diagrammi che simboleggiano le correnti sui due anodi e quella efficace del trasformatore d'uscita.

salire alla conoscenza dei watt realmente disponibili. Come dimostra la fig. 1, la tensione efficace V1 rappresenta soltanto una parte della tensione di cresta. La tensione di cresta può essere misurata sullo schermo di un oscilloscopio e su questo stesso strumento si può anche misurare la tensione fra cresta e cresta.

E' avvenuto così che i costruttori americani di amplificatori di bassa frequenza a transistor si siano buttati su questa possibilità, indicando la potenza degli amplificatori come

quella misurata in watt di cresta. Ciò ha portato al paradosso di classificare gli amplificatori americani con volumi sonori tre volte inferiori a quelli degli amplificatori di produzione europea. Ed è logico che sia così, dato che la tensione di cresta è uguale alla tensione efficace moltiplicata per 2,8.

Pertanto, se la potenza di un amplificatore è espressa in watt di cresta, essa apparirà 2,8 volte superiore a quella che essa è in realtà.

Proprio in ciò si ritrova la giustificazione della diversità di volume degli amplificatori di produzione americana rispetto a quelli di produzione europea. Ma poichè questo sistema di valutazione non poteva continuare a sussistere, si è ricorsi ad un'altra denominazione: la POTENZA MUSICALE. Ma anche questo concetto impone una spiegazione. In questa formula di classificazione degli amplificatori di bassa frequenza la potenza espressa rappresenta una potenza efficace, ma con una restrizione mentale. Questa formula, d'altra parte, viene usata soltanto per gli amplificatori a transistor, ed eccone il perchè. In un amplificatore a valvole lo stadio di uscita, se questo è ben concepito, può funzionare in continuità alla sua potenza massima, mentre ciò non è possibile in un amplificatore a transistor nel quale lo stadio di uscita lavora in classe B. Vedremo più avanti quel che significa ciò, anche se possiamo subito introdurci nell'argomento.

Quando uno stadio in push-pull lavora in classe B, la corrente di lavoro può essere di ben dieci volte superiore a quella di riposo.

Ciò è molto interessante perchè i transistor hanno la tendenza a riscaldarsi quando essi erogano una corrente di notevole entità.

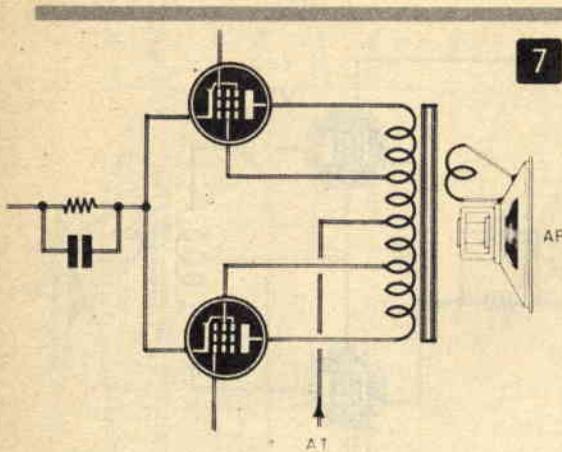
Quando un amplificatore deve riprodurre musica, vi sono dei passaggi di suoni poco intensi e di suoni fortissimi. La corrente nei transistor diviene notevole soltanto durante i suoni fortissimi, cioè per brevi istanti e i transistor di potenza non hanno il tempo di riscaldarsi. Avviene così che i costruttori di amplificatori di bassa frequenza a transistor misurino questa potenza che, lo ripetiamo, non potrebbe essere mantenuta a lungo e la chiamano « potenza musicale ».

Ecco il motivo per cui abbiamo parlato di... restrizioni mentali, perchè la potenza musicale è valutata soltanto per brevi istanti. In pratica, tuttavia, questa nozione non è del tutto da biasimare, perchè essa offre il valore della potenza disponibile nei picchi di modulazione. Ma ciò offre disgraziatamente una porta aperta a tutti gli abusi, perchè l'indicazione di potenza è connessa con il sistema di raffreddamento dei transistor e in questo caso ogni fabbricante ha le sue idee in proposito...

Le classi A - AB - B - C

Gli stadi di uscita di tutti gli amplificatori di bassa frequenza lavorano in una di queste quattro classi. Per chi non è tecnico è ben difficile comprendere di che cosa si tratti, senza conoscere una particolarità di tutte le valvole o di tutti i transistor.

La fig. 2 presenta una serie di curve per le quali sulla linea delle ascisse sono riportati i valori delle tensioni di polarizzazioni, mentre

sulla linea delle ordinate sono riportati i valori delle correnti corrispondenti a questi valori delle tensioni di polarizzazione.

Si vede chiaramente che per una tensione anodica di 150 volt e una polarizzazione di griglia di — 0,5 volt, la corrente sarà di 2,1 mA, mentre per la stessa tensione anodica la corrente sarà nulla con la polarizzazione di — 2,3 volt.

Quest'ultimo valore di tensione di polarizzazione prende il nome di tensione d'interdizione: a questo valore di tensione la valvola non funziona.

Se la griglia è polarizzata con la tensione di — 2,3 volt e si invia ad essa una tensione sinusoidale di 2 volt, fra cresta e cresta, la tensione positiva della sinusoide condurrà la griglia ad una tensione variante fra i — 2,3 volt e i — 1,3 volt, mentre la tensione negativa della sinusoide oscilla fra i — 2,3 volt e i — 3,3 volt. Nel primo caso la valvola eroga una corrente massima di 0,6 mA; nel secondo caso essa non erogherà alcuna corrente, dato che la griglia controllo sarà divenuta ancor più negativa.

E' evidente che se si dispone di una sola valvola, questa dovrà essere polarizzata in modo tale che la tensione alternata applicata alla griglia non permetta mai alla tensione di

polarizzazione di raggiungere il punto di interdizione.

Non è la stessa cosa quando si ricorre all'impiego di un push-pull; la fig. 3 dimostra che se una delle due valvole raggiunge il punto di interdizione, la seconda valvola, che lavora in opposizione di fase, ristabilisce la situazione, così come è dimostrato nel 3° diagramma di fig. 3. Questa figura dimostra che se si passa in classe AB, si nota che l'interruzione della sinusoide in ogni valvola non si manifesta esattamente nel punto di mezzo della sinusoide stessa. La polarizzazione delle valvole non viene esattamente regolata al punto di interdizione per cui esse amplificano una parte della tensione negativa della sinusoide.

Negli amplificatori, che lavorano in classe B, si trova un regime di lavoro corrispondente a quello riportato in fig. 4, ma la minore regolazione della polarizzazione procura delle deformazioni della sinusoide simili a quelle riportate in fig. 5.

I costruttori degli amplificatori di bassa frequenza a transistor polarizzano questi apparati con una tensione di poco superiore al punto di interdizione, e ciò significa che essi fanno lavorare il transistor con una debole corrente di riposo.

Per riassumere tutto ciò, riteniamo opportuno elencare le caratteristiche principali delle diverse classi di push-pull.

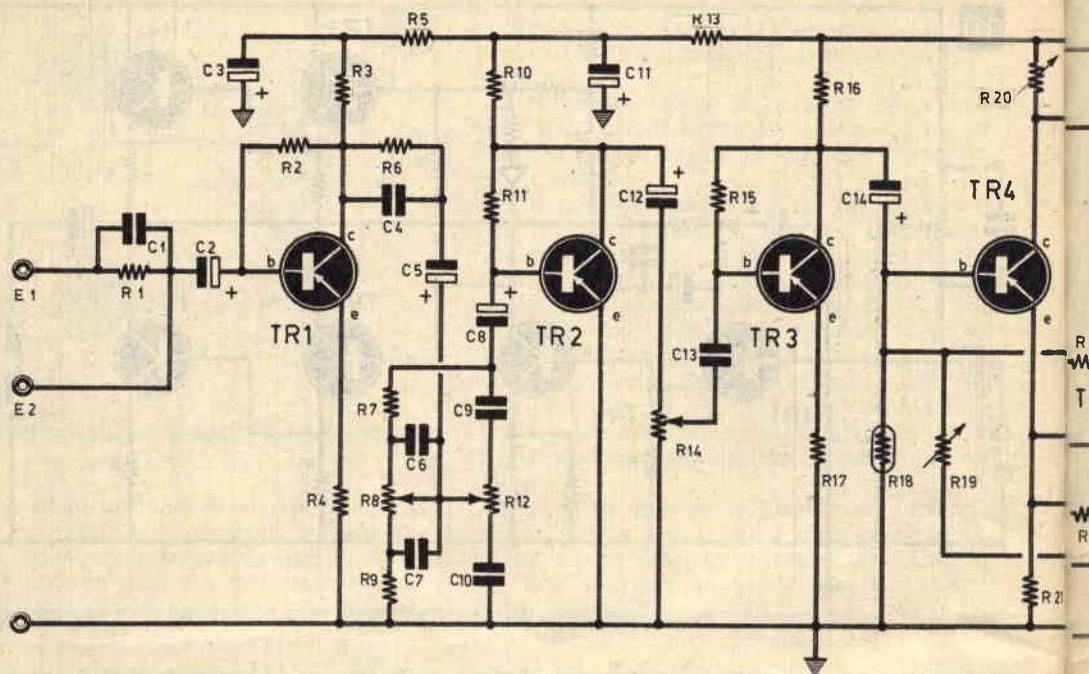
IN CLASSE A: la corrente di placca o di collettore non si annulla mai, la corrente media non varia qualunque sia l'ampiezza delle oscillazioni.

IN CLASSE B: la corrente di placca o di collettore si annulla in ogni valvola, o in ogni transistor, durante un semiperiodo. La corrente media varia da zero ad un valore massimo.

IN CLASSE AB: le condizioni sono intermedie; la corrente di placca o di collettore si annulla durante un certo periodo in ciascuna valvola o in ciascun transistor. La corrente di placca o di collettore staziona sul valore medio di corrente, che aiuta ad evitare le distorsioni.

Amplificatori a valvole

Considereremo in veste di amplificatori di bassa frequenza soltanto gli stadi finali, cioè lo stadio inversore di fase e lo stadio in push-pull finale.

La fig. 6 presenta lo schema teorico di tutti gli amplificatori a valvole moderni per quel che concerne il push-pull finale. Esistono tuttavia numerose varianti per quel che riguarda lo stadio inversore di fase. Poichè sono tutti ottimi, non ne parleremo affatto. Al contrario, invece, è interessante sottolineare che esiste sempre un trasformatore di uscita rigorosamente adattato all'impedenza degli altoparlanti. Si è parlato molto male a proposito

dei trasformatori di uscita. In realtà, con i materiali magnetici di costruzione moderna, essi possono essere ottimi e noi stessi abbiamo conosciuto molti amplificatori con trasformatori di uscita aventi curve di responso dritte da 30 a 150 MHz.

Il trasformatore di uscita, con il suo rigoroso adattamento permette alle valvole di lavorare sempre nelle condizioni stabilite dal costruttore.

Non esistono mai sorprese con gli amplificatori di questo tipo.

Da alcuni anni si usano trasformatori di uscita con presa di schermo (fig. 7), che offrono eccellenti risultati, ma che richiedono speciali precauzioni che non sono alla portata di tutti i costruttori.

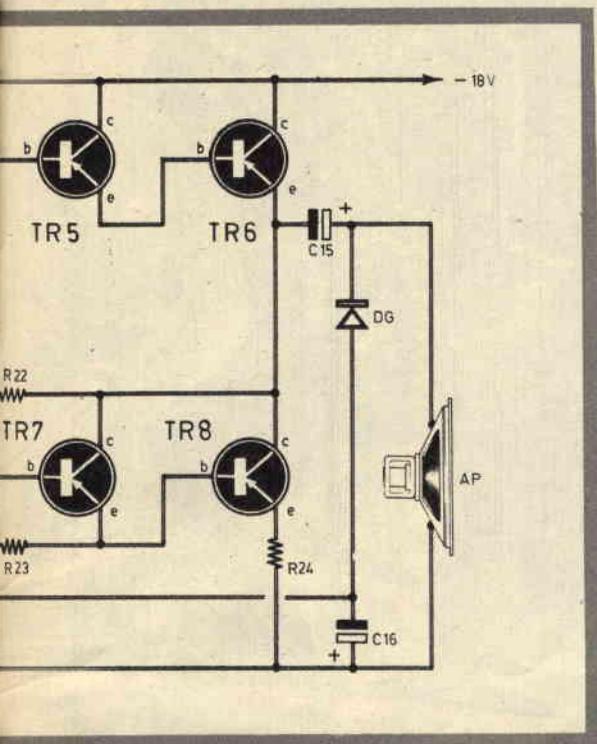
Amplificatori a transistor

Le fig. 8 e 9 presentano due progetti degli stadi di uscita di due amplificatori di bassa frequenza a transistor. In particolare, il progetto di fig. 8 si riferisce ad un amplificatore di tipo classico con un trasformatore inversore di fase e un trasformatore d'uscita. La fig. 9 rappresenta invece lo schema di un amplificatore senza trasformatore d'uscita, progettato fin dal 1960; abbiamo citato tale data perchè intendiamo dimostrare che gli amplificatori senza trasformatore di uscita non sono nati ieri. Se confrontiamo questo progetto con quello presentato in fig. 10, si nota che quest'ultimo rappresenta una versione moderna dell'amplificatore di bassa frequenza senza trasformatore; in particolare si noterà l'impiego di transistor di tipo PNP soltanto in uscita.

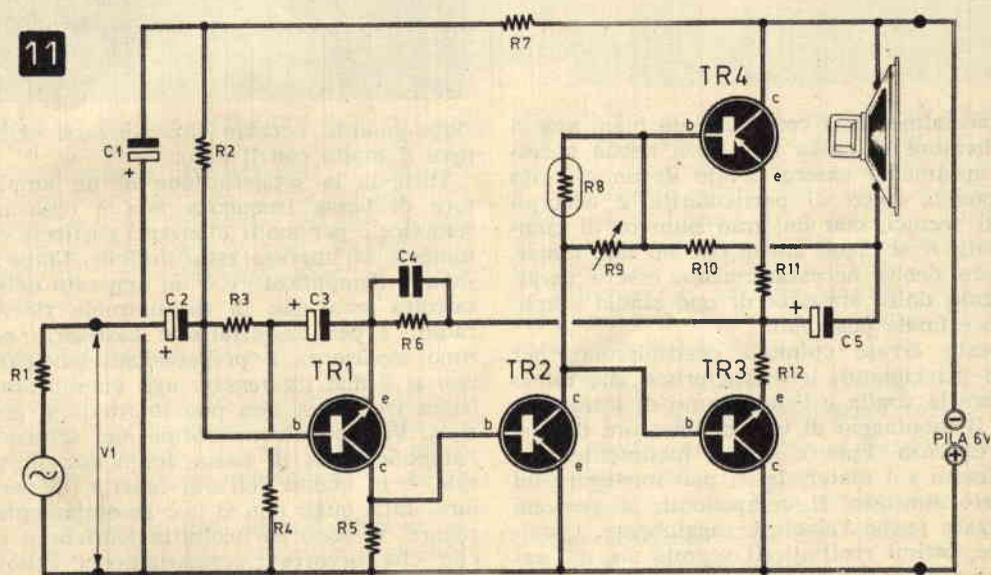
Se la formula degli amplificatori a transistor senza trasformatore è destinata a svilupparsi, la soluzione più ovvia è senza dubbio quella presentata in fig. 11, che rappresenta un circuito di domani. Allo stato attuale della tecnica si tiene ancora in considerazione che i transistor di grande potenza vengono a costare troppo per la maggior parte degli apparati di tipo commerciale più comuni, quelli con potenze inferiori ai 15 watt.

In ogni caso il punto critico degli amplificatori senza trasformatore è rappresentato dall'impedenza dell'altoparlante. Per tale motivo è sempre consigliabile, quando si realizza un amplificatore senza trasformatore di uscita, sperimentare diversi tipi di altoparlanti, con impedenze diverse, perchè non tutti gli altoparlanti si comportano in maniera esatta in relazione all'impedenza nominale.

La precauzione più importante che il tec-

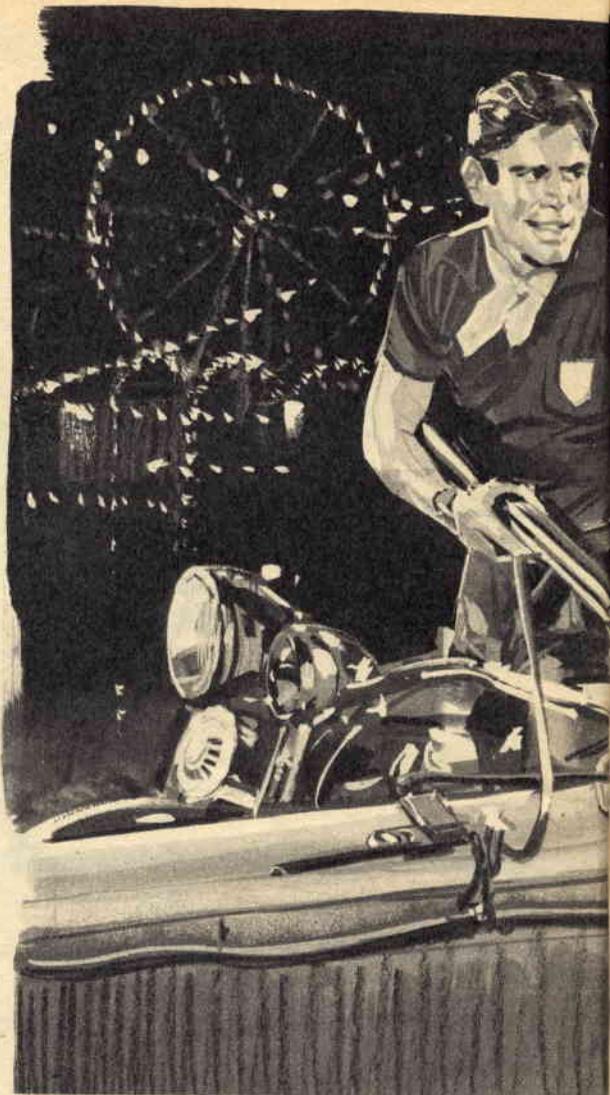
nico deve prendere con questi tipi di amplificatori consiste nel mantenere caricato con l'altoparlante, o con una resistenza, lo stadio di uscita, per evitare la dispersione dei transistor finali.

Conclusioni

Le attuali rassegne elettroniche, le mostre nazionali ed internazionali hanno dimostrato che i costruttori danno la preferenza ai circuiti transistorizzati, e i risultati ottenuti devono in ogni caso ritenersi eccellenti. Il tasso di distorsione è assolutamente trascurabile, ma un grosso problema resta ancora da risolvere: quello degli altoparlanti di ogni amplificatore di bassa frequenza.

Taluni progettisti si compiacciono di produrre soltanto amplificatori di grandi potenze. Ciò perchè, non riuscendo a far scomparire completamente le distorsioni, si riesce a ottenere una riproduzione pressochè perfetta facendo funzionare gli apparati con una potenza media. Ma il problema deve essere posto diversamente, come abbiamo già detto all'inizio. Noi riteniamo tuttavia che gli amplificatori compresi fra quelli da 2 x 4 watt e quelli da 2 x 10 watt possano offrire grandi soddisfazioni anche agli ascoltatori più esigenti in quelle condizioni di ascolto che possono essere tollerate negli alloggi residenziali.

AMPLI MONOFONICO

3 valvole e 5 watt di potenza in un monoaurale per usi molteplici

Normalmente si crede che un buon amplificatore di bassa frequenza debba necessariamente essere dotato di un circuito complesso, ricco di particolarità e accorgimenti tecnici, con un gran numero di componenti. E si crede anche che un tale amplificatore debba necessariamente essere caratterizzato dalla presenza di uno stadio amplificatore finale push-pull.

Queste errate opinioni costituiscono, per molti principianti, le cause prime che fanno perdere la voglia e l'entusiasmo di intraprendere il montaggio di un amplificatore di bassa frequenza. Eppure si può facilmente economizzare sul materiale, si può impiegare un numero limitato di componenti, si possono utilizzare poche valvole e raggiungere, ugualmente, ottimi risultati. Il segreto sta nel saper progettare il circuito con intelligenza ed astuzia, tenendo fermi i principi dell'economia, della semplicità e della buona riproduzione sonora; occorre cioè sforzarsi nell'ottenere il molto con il poco.

Tuttavia la progettazione di un amplificatore di bassa frequenza non è cosa molto semplice e per molti dilettanti costituisce certamente un'impresa assai difficile. Come è risaputo, l'amplificatore è un apparato delicato, talvolta assai più di un normale ricevitore radio; e per progettarlo e costruirlo occorrono esperienza e preparazione tencica. Chi non si è mai interessato agli amplificatori di bassa frequenza non può improntarsi progettista. Vi sono alcune norme, nel settore dell'amplificazione di bassa frequenza, in generale, e in quello dell'alta fedeltà, in particolare, dalle quali non si può assolutamente derogare. Vi sono particolarità teoriche e pratiche che occorre necessariamente conoscere ed applicare se non si vuole incorrere nell'insuccesso.

Ed ecco, quindi, il motivo principale per

cui abbiamo ritenuto necessario dare una mano a tutti gli appassionati di radio, meno ferrati tecnicamente, presentando un progetto che permetta a chiunque di realizzare facilmente e, quel che più conta, con una minima spesa, un amplificatore di bassa frequenza di qualità e di facile adattamento per gli usi più comuni.

Caratteristiche tecniche

Il progetto fa impiego di due pentodi e di un doppio triodo ed è caratterizzato dalla presenza di due entrate diverse: una per microfono (entrata a grande sensibilità) e una per pick-up.

La necessità di due entrate diverse, per l'amplificatore di bassa frequenza, è risentita dal fatto che un microfono fornisce un segnale di uscita molto debole rispetto a quello fornito dalla puntina del giradischi. Ecco spiegato il motivo per cui occorre maggiormente amplificare il primo segnale per avere in uscita la stessa potenza. Se nell'entrata 1 si applicasse il segnale del pick-up, questo verrebbe notevolmente amplificato e creerebbe delle distorsioni che farebbero cadere le ottime prestazioni dell'amplificatore.

Comunque, le corrispondenze fra le due entrate dell'amplificatore e i segnali da applicarsi sono le seguenti:

ENTR. 1 = microfono piezoelettrico
ENTR. 2 = pick-up piezoelettrico

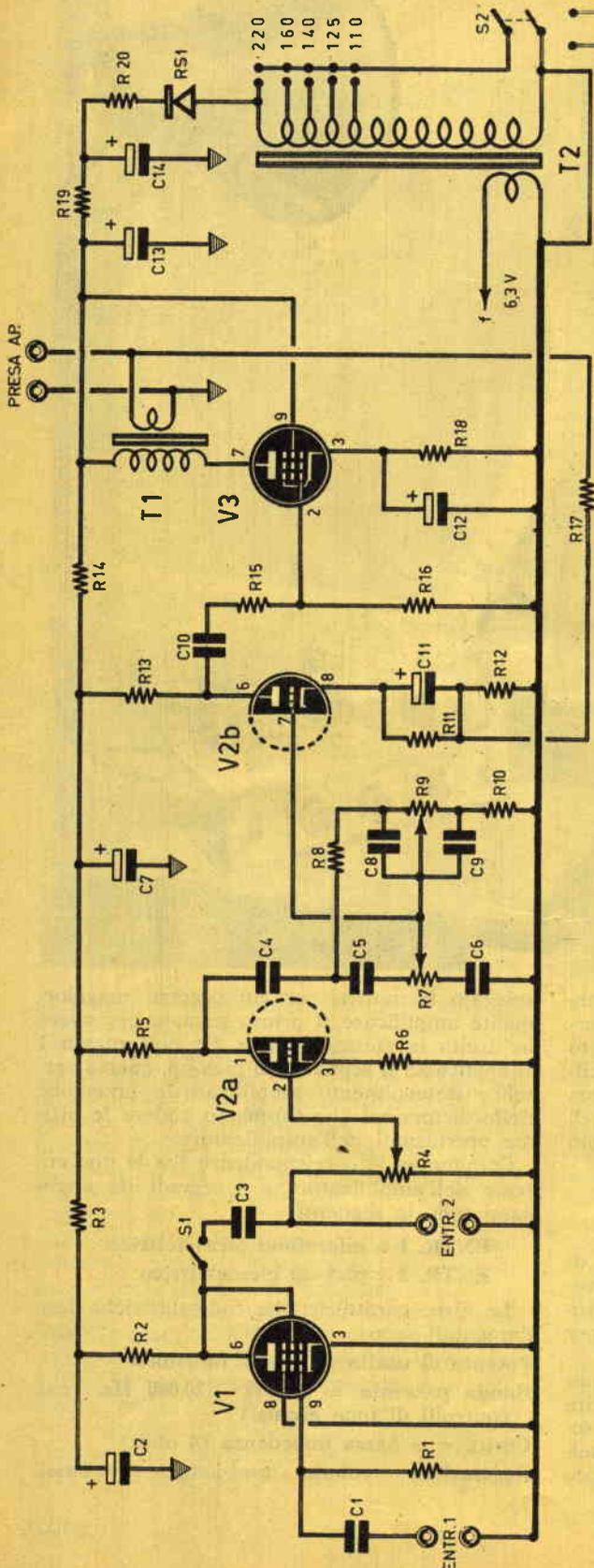
Le altre caratteristiche radioelettriche fondamentali sono:

Potenza di uscita = 5 watt indistorti

Banda passante = 30 Hz - 20.000 Hz. (con controlli di tono esclusi)

Uscita = a bassa impedenza (4 ohm)

Regolazioni = volume - toni acuti e toni bassi.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 4.700 pF
C2 = 32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C3 = 4.700 pF
C4 = 47.000 pF
C5 = 680 pF
C6 = 2.200 pF
C7 = 32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C8 = 1.000 pF
C9 = 4.700 pF
C10 = 47.000 pF
C11 = 50 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C12 = 50 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C13 = 100 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C14 = 50 μF - 350 Vl. (elettrolitico)

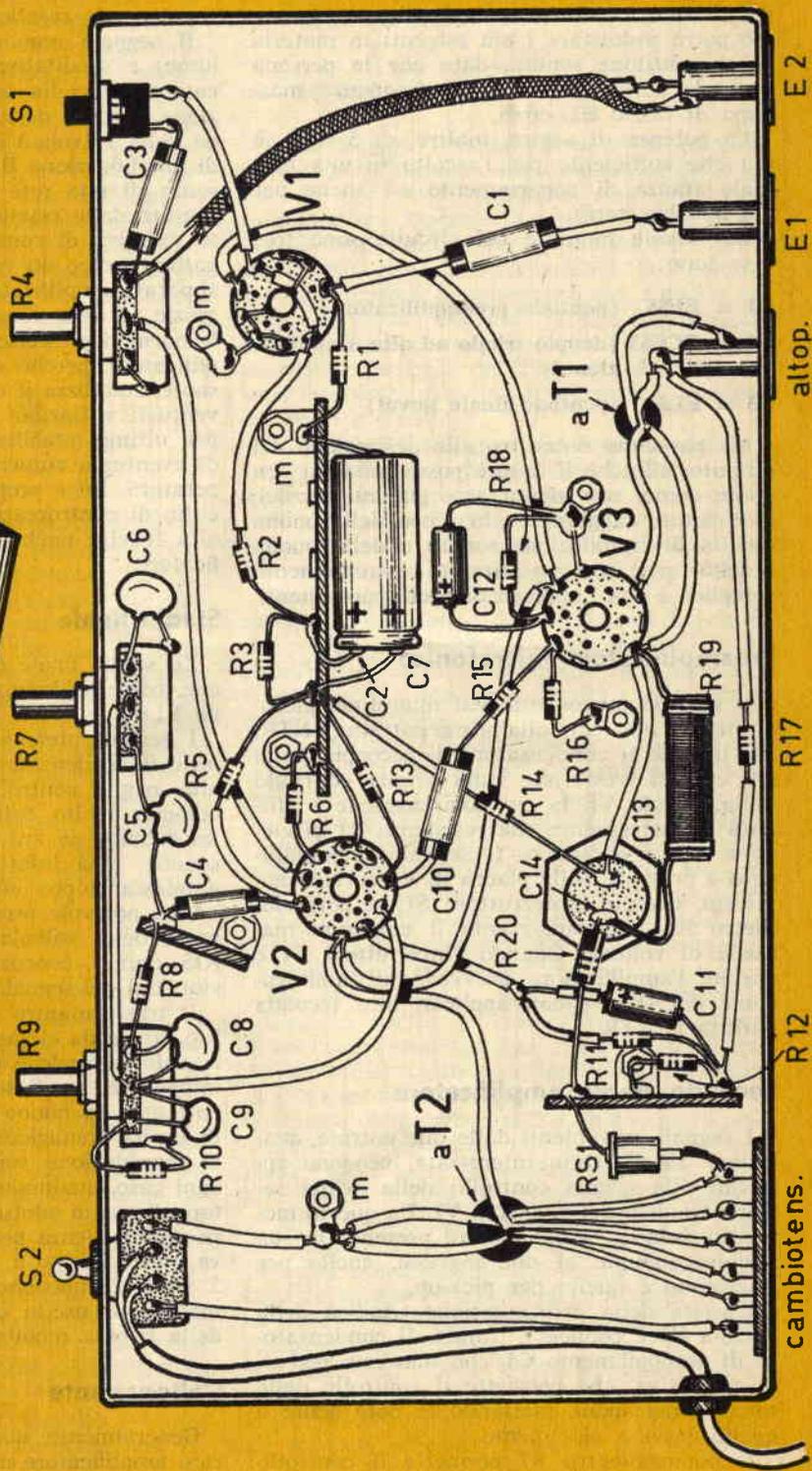
RESISTENZE

R1 = 10 megaohm
R2 = 220.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenz. volume)
R5 = 33.000 ohm - 1 watt
R6 = 1.500 ohm
R7 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R8 = 150.000 ohm
R9 = 1 megaohm (potenz. lin.)
R10 = 68.000 ohm
R11 = 1.500 ohm
R12 = 150 ohm
R13 = 10.000 ohm - 1 watt
R14 = 15.000 ohm - 2 watt
R15 = 1.500 ohm
R16 = 470.000 ohm
R17 = 2.200 ohm
R18 = 150 ohm - 1 watt
R19 = 500 ohm - 5 watt
R20 = 100 ohm

VARIE

V1 = EF86
V2 = ECC83
V3 = EL84
RS1 = diodo al silicio (vedi testo)
T1 = trasf. d'uscita (vedi testo)
T2 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
S1 = interruttore a slitta
S2 = doppio interruttore a leva

Fig. 1 - Circuito teorico completo dell'amplificatore monofonico a 3 valvole con potenza di uscita di 3 watt.

Fig. 2 - Piano di cablaggio, nella parte di sotto del telaio metallico, dell'amplificatore monoaurale a 3 valvole.

La riproduzione sonora dell'amplificatore risulta uniforme in tutta la banda passante e ciò potrà soddisfare i più esigenti in materia di riproduzione sonora, dato che la persona normale percepisce suoni di frequenza massima di 18.000 Hz. circa.

La potenza di uscita, inoltre, di 5 watt, è più che sufficiente per l'ascolto in una normale stanza di appartamento ed anche per usi di laboratorio.

Le valvole montate nel circuito sono tre; esse sono:

V1 = EF86 (pentodo preamplificatore)

V2 = ECC83 (doppio triodo ad alta amplificazione)

V3 = EL84 (pentodo finale noval)

Ma passiamo senz'altro alla descrizione del circuito, affinchè il lettore possa rendersi ben conto come, con alcuni accorgimenti tecnici, si è potuto raggiungere lo scopo della buona qualità di riproduzione sonora e della buona fedeltà, pur con un circuito estremamente semplice e con l'impiego di pochi componenti.

Preamplificatore microfonico

Il segnale proveniente dal microfono piezoelettrico è applicato alla prima entrata (ENTR. 1); tramite il condensatore di accoppiamento C1, esso si trasferisce sulla griglia controllo della valvola V1, la cui polarizzazione è affidata esclusivamente alla resistenza R1 di elevato valore ohmmico. Il segnale preamplificato è presente sulla placca di V1 e viene applicato, tramite l'interruttore S1, al potenziometro R4, che rappresenta il comando manuale di volume. Quando l'interruttore S1 è aperto, l'amplificatore provvede all'amplificazione dei soli segnali applicati alla seconda entrata (ENTR. 2).

Secondo stadio amplificatore

I segnali provenienti dalle due entrate, qualunque sia l'entrata interessata, vengono applicati alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2. Da questo momento, infatti, l'amplificatore presenta la sua sezione comune ai due ingressi, quello per microfono e quello per pick-up.

L'uscita della prima sezione triodica della valvola V2 è connessa, tramite il condensatore di accoppiamento C4, con una rete resistivo-capacitiva, che permette il controllo delle tonalità dei suoni, esaltando le note acute e quelle gravi a piacimento.

Il potenziometro R7 permette il controllo dei toni acuti, mentre il potenziometro R9 serve per la regolazione dei toni gravi.

Il segnale regolato quantitativamente (volume) e qualitativamente (tonalità) è applicato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V2. Questa sezione della valvola V2 pilota un ulteriore stadio di amplificazione BF, caratterizzato dalla presenza di una rete di controreazione, rappresentata dalle resistenze R11-R12-R17. Tale rete resistiva di controreazione, o reazione negativa, svolge un ruolo importantissimo negli apparati, amplificatori ad alta fedeltà. Infatti, grazie ad essa, vengono notevolmente esaltate le normali prestazioni di qualsiasi tipo di amplificatore, perchè essa allarga la banda passante, stabilizza il circuito nei confronti di eventuali variazioni della tensione di rete e, per ultimo, stabilizza l'amplificatore in caso di eventuale aumento o diminuzione di temperatura. Ed è proprio in virtù di questo circuito di controreazione che si può parlare di alta fedeltà anche per questo tipo di amplificatore.

Stadio finale

Lo stadio finale è pilotato dalla valvola V3 che, come abbiamo detto, è un pentodo di tipo EL84.

I segnali preamplificati sono applicati tramite il condensatore C10 e la resistenza R15 alla griglia controllo della valvola finale. Il compito svolto dalla resistenza R15 è molto importante ai fini della buona riproduzione sonora; essa infatti impedisce ai segnali di ampiezza troppo elevata, di essere sottoposti ad un notevole processo di amplificazione da parte della valvola V3; anche la resistenza R15, quindi, concorre ad evitare possibili distorsioni del segnale.

Il trasformatore di uscita T1, come al solito, funge da elemento di carico anodico della valvola finale e da elemento adattatore di impedenza tra l'uscita della valvola e l'altoparlante. La buona qualità del trasformatore di uscita condiziona in gran parte la qualità di riproduzione sonora dell'amplificatore. In ogni caso, qualunque sia il tipo di trasformatore di uscita adottato, esso deve sempre avere un'impedenza primaria di 5.000 ohm e deve essere adatto a sopportare una potenza di 5 watt. L'impedenza secondaria del trasformatore di uscita deve essere pari a quella della bobina mobile dell'altoparlante.

L'altoparlante

Generalmente, quando si presenta un apparato amplificatore di bassa frequenza, si è so-

liti trascurare ogni indicazione relativa all'altoparlante che, tuttavia, rappresenta un componente di notevole importanza ai fini della qualità sonora di riproduzione. Tale trascuratezza non è casuale, perchè si vuol lasciare sempre al lettore la possibilità di scelta fra i vari tipi di altoparlanti esistenti attualmente in commercio. Questa volta, invece, riteniamo utile consigliare al lettore l'acquisto dell'altoparlante biconico prodotto dalla Philips e distribuito dalla G.B.C. con la sigla di catalogo A/215 (nuovo catalogo generale G.B.C.). Le caratteristiche di tale componente sono le seguenti:

Potenza = 6 watt

Frequenza = 70-19.000 Hz.

Frequenza di risonanza = 85 Hz.

Impedenza = 4 ohm

Perchè questo altoparlante possa sfruttare al massimo le caratteristiche dell'amplificatore di bassa frequenza, è opportuno che esso venga inserito in una piccola cassa acustica chiusa, realizzata con legno dello spessore di 1 cm. Le dimensioni della cassetta potranno essere di 25 x 50 x 12 cm.; essa dovrà essere internamente rivestita di materiale assorbente, come l'ovatta, la lana di vetro, la gommapiuma, ecc.; la cassetta dovrà presentare anteriormente un solo foro del diametro di 18 cm., corrispondenti al diametro del cono dell'altoparlante. Il foro dovrà essere ricoperto con l'apposita tela in vendita presso tutti i rivenditori di materiali radioelettrici.

Alimentatore

L'alimentatore del nostro amplificatore di bassa frequenza è di tipo classico; esso è composto dall'autotrasformatore T2, dal raddrizzatore al silicio RS1 e dalla cellula di filtro R19-C13-C14.

Per l'autotrasformatore C2 si consiglia il tipo HT/2810 della G.B.C., che è dotato di avvolgimento secondario a 6,3 volt necessario per l'alimentazione del circuito di accensione dei filamenti delle tre valvole. Per RS1 si consiglia il diodo al silicio di tipo BY114 della G.B.C., che è in grado di sopportare la tensione di 250 volt e di lasciarsi attraversare da una corrente massima di 85 mA. La cellula di filtro è ottenuta con una resistenza da 500 ohm-5 watt e con due condensatori elettrolitici da 100 µF (C13) e da 50 µF (C14).

Il doppio interruttore S2, inserito sui conduttori di rete, permette di interrompere entrambi i conduttori quando l'amplificatore viene spento, e ciò per evitare che il telaio risulti sotto tensione.

Montaggio

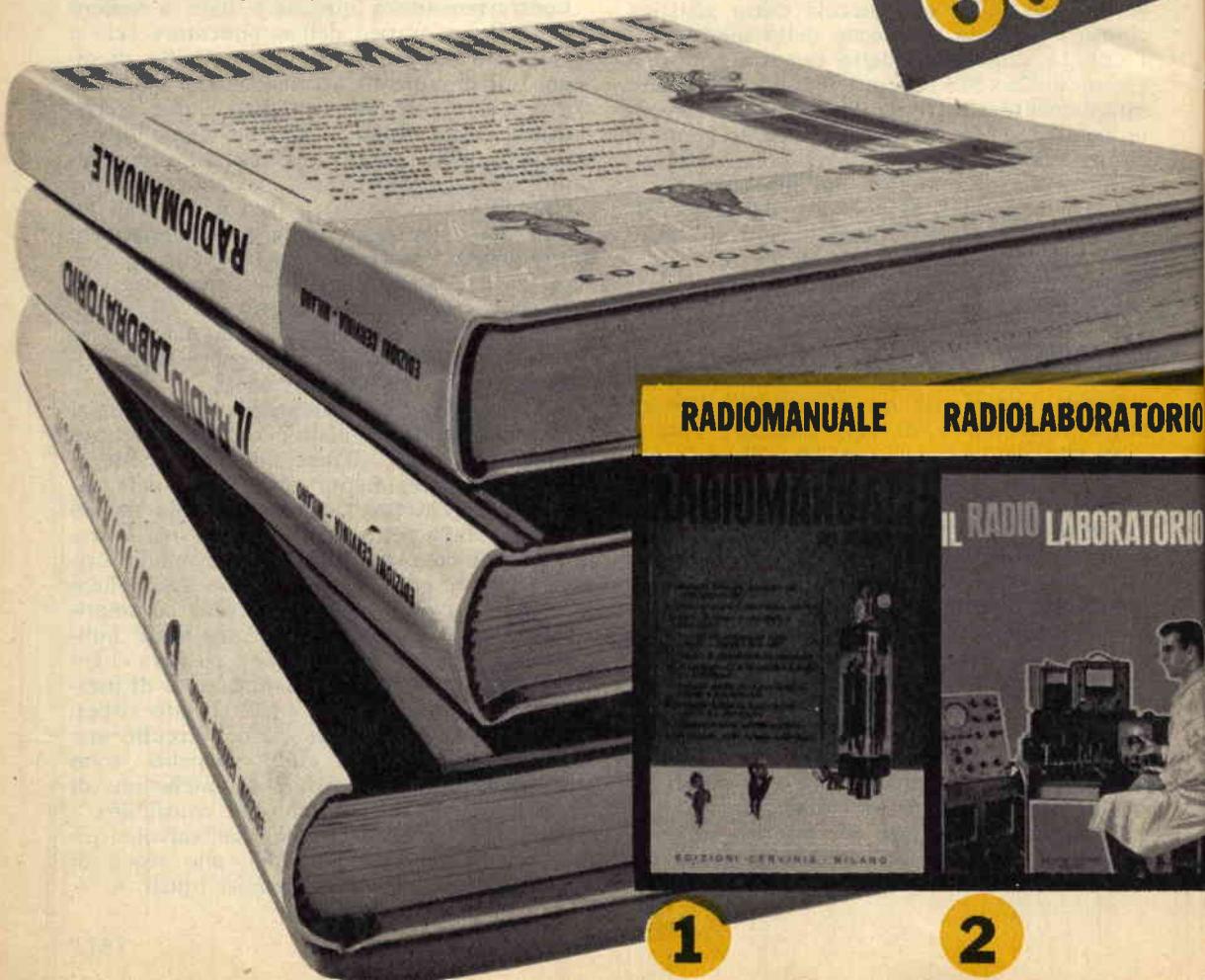
Il montaggio dell'amplificatore si realizza su telaio di lamiera delle dimensioni di 250 x 130 x 85 mm. (tali dimensioni sono puramente indicative). Durante la prima fase del montaggio, cioè durante le operazioni di ordine meccanico, ci si dovrà ricordare di montare il trasformatore di alimentazione e quello di uscita in modo che essi formino un angolo di 90° tra di loro; ciò per evitare che i campi magnetici generati dai due componenti possano interferire fra loro, sommandosi e creando fischi e ronzii.

Sul pannello anteriore risultano applicati i tre potenziometri, l'interruttore doppio e il commutatore di entrata; le due prese coassiali per le due diverse entrate sono applicate nella parte posteriore del telaio e così è anche per la presa coassiale dell'altoparlante.

Contrariamente a quanto è dato a vedere nello schema pratico dell'amplificatore (ciò è stato fatto per motivi di intelligibilità di disegno), il circuito di accensione dei filamenti dovrà essere ottenuto con tutti e due i conduttori, senza sfruttare il telaio come secondo conduttore (questo sistema è valido soltanto per i ricevitori radio); i due conduttori dovranno essere avvolti a trecciola tra di loro, in modo da rappresentare un conduttore antiinduttivo; si tenga presente che le correnti di accensione dei filamenti delle tre valvole sono relativamente intense ed esse creerebbero campi elettromagnetici dannosi se questi non venissero eliminati col sistema dell'avvolgimento dei fili a trecciola.

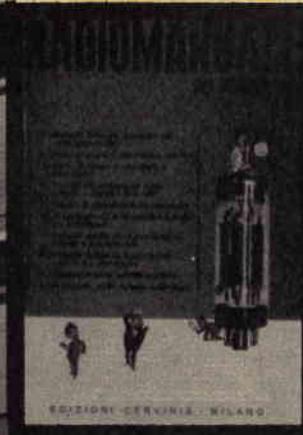
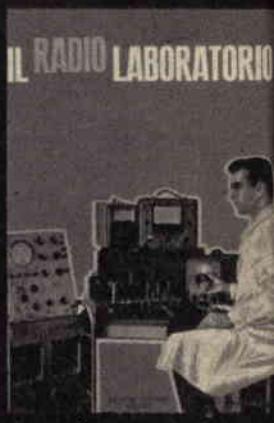
Nel caso in cui, a montaggio ultimato, si udisse un fischio nell'altoparlante, il lettore dovrà provvedere all'inversione dei collegamenti sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. Questo eventuale fischio è causato dalla retrocessione, nello stadio precedente, di un segnale in fase con quello originale che mette in oscillazione l'amplificatore dando l'avvio ad un processo cumulativo di segnali che, comunemente, viene indicato con il nome di « reazione positiva ». Invertendo i terminali del trasformatore di uscita si fa retrocedere un segnale sfasato rispetto a quello originale, creando nel circuito una reazione negativa di cui i benefici sono stati precedentemente citati. A conclusione di quest'argomento ci sentiamo di consigliare i lettori a ricoprire le prime due valvole con gli appositi schermi metallici, allo scopo di evitare la formazione di dannosi ronzii.

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 6000

RADIOMANUALE

RADIOLABORATORIO

IL RADIO LABORATORIO

EDIZIONI CERVINIA - MILANO

1

2

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 6.000 anzichè L. 9.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4.200; un solo volume costa L. 2.300.

Indicare a tergo la causale del versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6000

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. ....
del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (1) .... 196....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

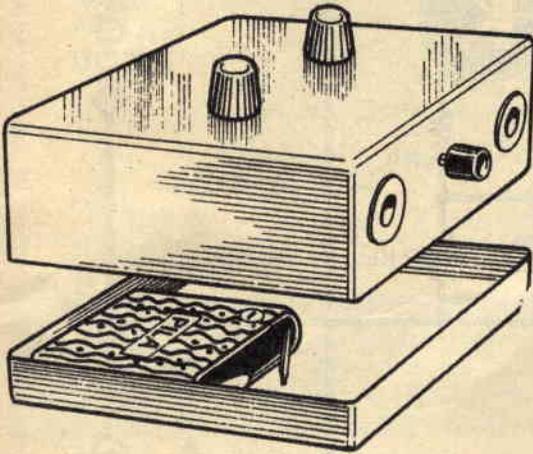
ai nuovi lettori

3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 6.000 INVECE DI L. 9.000

a transistor

VIBRATO elettronico

Per qualsiasi strumento musicale ed anche per chi canta

Già da tempo, buona parte del mondo musicale sta godendo dei grossi vantaggi che l'elettronica è in grado di offrire.

Certa musica avveniristica, i sottofondi musicali, le sovraimpressioni, l'effetto di tremolo, l'eco, rappresentano le più recenti conquiste per chi compone, per chi esegue ed anche per chi ascolta la musica. E questi nuovi si-

S2
S1
C7
TR1
R6
C2
c
b
e
ENTRATA
USCITA
R13
R4
R7
R9
R5
C5
R10
C1
PILA 4,5 V
S3
R3
R1
R2
C3
C4
C6
R14
c
b
e
TR2
TR3
R11
R8
R15
R12
R16
C8

Fig. 1 - Il progetto del vibrato elettronico a 3 transistor è suddiviso in due sezioni: una sezione amplificatrice ed una sezione oscillatrice. La sezione oscillatrice produce variazioni di ampiezza del segnale elettrico proveniente dallo strumento musicale con un ritmo di 5-15 volte al secondo.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 2 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C2 = 2 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C3 = 4 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C4 = 4 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C5 = 50 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C6 = 4 µF - 6 Vl. (elettrolitico)
C7 = 20.000 pF

RESISTENZE

R1 = 1.000 ohm
R2 = 51.000 ohm
R3 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 47.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 1 megaohm
R7 = 39.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 360 ohm
R10 = 150 ohm
R11 = 25.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R12 = 2.200 ohm
R13 = 4.700 ohm
R14 = 22.000 ohm
R15 = 22.000 ohm
R16 = 4.700 ohm

VARIE

TR1 = OC71
TR2 = OC75
TR3 = OC75
PILA = 4,5 volt

Fig. 2 - Trattandosi di un apparato che, in parte, è un oscillatore, il montaggio deve essere effettuato completamente dentro un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Le prese di entrata e di uscita dovranno essere schermate e dovranno essere schermati anche i conduttori esterni.

stemi di espressione artistica sono tanto entrati nell'uso comune, particolarmente nel settore della musica leggera, che nessuno più riesce a rinunciarvi. L'industria elettronica, dal suo canto, si è preparata con dovizia di mezzi e grande quantità di progetti per accontentare un po' tutti: i solisti, i cantanti, i piccoli e i grandi complessi musicali. Presso i rivenditori di apparati elettronici è possibile trovare oggi un po' di tutto: strumenti elettronici, amplificatori e molti piccoli accessori elettromusicali che fanno la gioia di chi segue il continuo evolversi della musica moderna. E neppure noi potevamo tacere su un argomento di così grande importanza specialmente per i lettori più giovani. Eccoci dunque pronti con la presentazione di un progetto per vibrato elettronico completamente transistorizzato, che potrà essere abbinato a qualsiasi strumento musicale, compresa, ben s'intende, la chitarra elettrica.

Il musicista ed anche chi soltanto si limita ad ascoltare la musica, ben sanno che l'effetto di vibrato consiste in una rapida successione di più note identiche, della stessa durata, ottenuta su taluni strumenti musicali con l'aiuto di alcuni dispositivi, che possono essere di natura meccanica od elettronica. Quelli di natura meccanica stanno ormai scomparendo, anche perchè rappresenterebbero una stonatura nel mondo attuale della musica. Quelli elettronici, invece, sono assolutamente attuali.

Il progetto che qui ci accingiamo a descrivere fa impiego di tre soli transistor; esso è assai facile da costruire e da collegare, per esempio, ad una chitarra elettrica; facendo impiego di opportuni microfoni, questo apparato può essere collegato con qualsiasi strumento musicale. Le sue dimensioni sono ridotte e di conseguenza esso è molto leggero. Per tutte queste ragioni il nostro apparato può essere sistemato direttamente sullo strumento musicale, in modo da poter controllare a piacimento, assai agevolmente, l'esecuzione musicale. E poichè l'alimentatore è rappresentato da una comunissima pila a 4,5 volt, ogni rischio di formazioni di disturbi e, in particolare, di ronzii, nell'amplificatore cui l'apparecchio viene collegato, è assolutamente scongiurato.

Circuito teorico

Il circuito teorico del vibrato elettronico a transistor è rappresentato in fig. 1. Come si può notare, il progetto è suddiviso in due sezioni: una sezione amplificatrice e una sezione oscillatrice. Quest'ultima produce variazioni di ampiezza del segnale elettrico dello strumento musicale con un ritmo di 5-15 volte al secondo.

Questo apparecchio deve essere inserito tra l'uscita dello strumento elettrico e l'entrata di un amplificatore di bassa frequenza. L'entrata del circuito del vibrato, dunque, va collegata al microfono dello strumento musicale, mentre l'uscita va collegata con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.

Il transistor TR1, che può essere di tipo OC71, è polarizzato in modo tale da erogare una debolissima corrente di collettore. Inoltre, per adattare l'impedenza di entrata del nostro apparato con quella di uscita di un'unità magnetica per chitarra elettrica, si è provveduto ad alimentare l'emittore con le due resistenze R9 ed R10, delle quali una soltanto viene disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C5.

Poichè il transistor TR1 lavora in una gamma di correnti deboli, il suo guadagno varia rapidamente a seconda delle variazioni di corrente di collettore. Avviene così che, se si applicano segnali di bassa frequenza compresi fra i 5 e i 15 Hz., si possono produrre variazioni di corrente di collettore e, di conseguenza, del guadagno.

Il segnale di bassa frequenza necessario per tale scopo viene prodotto dai transistor TR2 e TR3, che sono entrambi di tipo OC75; proprio questi segnali di bassa frequenza, a seconda delle oscillazioni, provocano le variazioni di corrente.

Il transistor TR2 è montato in circuito amplificatore con emittore comune, mentre il transistor TR3 opera l'inversione di fase necessaria per produrre le variazioni di segnale comprese fra i 5 e 15 Hz. La frequenza delle oscillazioni viene regolata per mezzo del potenziometro R11, che è di tipo a variazione lineare; l'ampiezza del segnale, invece, viene controllata per mezzo del potenziometro R3, che è pure di tipo a variazione lineare; proprio dal potenziometro R3 si ricavano le oscillazioni che vengono inviate, tramite il condensatore elettrolitico C1, al divisore R4-R5.

Un transistor critico

I due transistor TR2 e TR3 sono di tipo assolutamente normale e non sono per nulla critici. Per essi abbiamo consigliato il tipo OC75. Le cose si presentano in modo diverso, invece, per quel che riguarda il transistor TR1. Pur avendo consigliato per questo transistor il tipo OC71, raccomandiamo al lettore, allo scopo di ottenere i migliori risultati, di

sperimentare diversi tipi di transistor, perchè TR1 deve produrre il minimo, impercettibile, rumore di fondo; ed anche per questo motivo consigliamo di montare nel circuito, durante le fasi sperimentali di prova, uno zoccolo porta transistor, con lo scopo di evitare continue saldature e dissaldature dei transistor in esame. Con tale accorgimento sarà facile selezionare il miglior tipo di transistor, quello che non farà ascoltare alcun rumore di fondo.

Montaggio

Trattandosi di un apparato che, in parte, è un oscillatore, occorre effettuare il montaggio completamente dentro un contenitore metallico, con funzioni di schermo magnetico. Anche le prese di entrata e di uscita dovranno essere schermate e tale raccomandazione si estende anche ai conduttori esterni fra lo strumento e il vibrato e fra il vibrato e l'amplificatore.

Il piano di cablaggio del vibrato elettronico è presentato in fig. 2, esso servirà certamente ad agevolare il compito del montatore, anche se la disposizione dei componenti in esso rappresentata non deve considerarsi d'obbligo.

Il commutatore multiplo S1-S2 servirà al musicista durante le esecuzioni, quando esso sentirà il bisogno di inserire il vibrato oppure di eliminarlo.

La pila di alimentazione a 4,5 volt verrà allogata in un punto del contenitore facilmente accessibile, con lo scopo di agevolare l'operazione di ricambio quando essa risulterà scarica.

Prove e controlli

Una volta ultimato il lavoro di montaggio del circuito, il lettore dovrà procedere ad una accurata verifica di tutto il circuito, tenendo sott'occhio gli schemi elettrico e pratico pubblicati in queste pagine. Successivamente si controlleranno le oscillazioni dei due transistor TR2 e TR3; per questa operazione basta misurare la tensione di collettore di TR2 e la tensione di emittore di TR3. Gli spostamenti rapidi dell'indice dello strumento di misura staranno a significare che l'oscillatore funziona ottimamente.

Giunti a questo punto si provvederà a collegare il vibrato fra l'uscita dello strumento musicale e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.

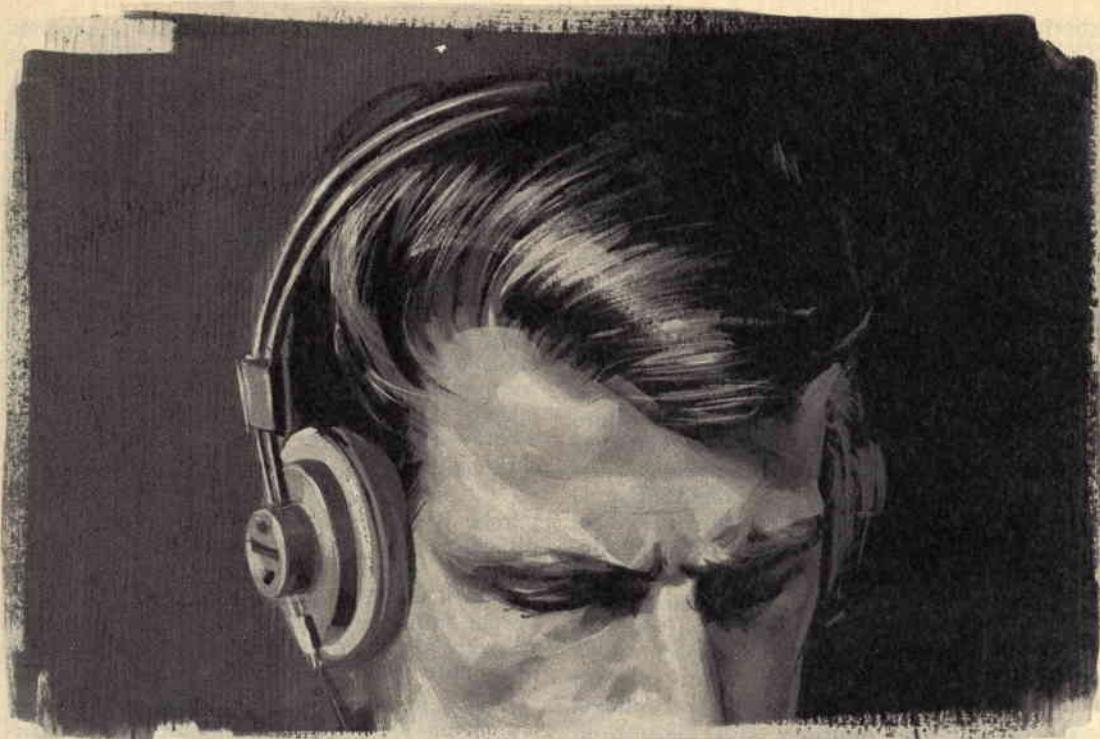
Il controllo di profondità R3 verrà regolato in modo tale che all'uscita dell'amplificatore risulti udibile il tremolo. Il controllo di frequenza R11, invece, verrà regolato a seconda dei gusti del musicista. Per modificare la gamma di variazioni di frequenza, si può ridurre il valore della resistenza R8, per la quale abbiamo prescritto il valore di 10.000 ohm, collegando in parallelo ad essa una resistenza da 1.000 ohm, con lo scopo di raggiungere il valore di 900 ohm circa.

La semplicità di questo circuito è tale da permettere l'immediato funzionamento dell'apparato, ed è assai raro che il circuito non funzioni subito; in questo secondo caso la colpa va attribuita senz'altro ad un errore di cablaggio, ad una saldatura fuori uso o ad un componente difettoso. La mancanza di oscillazioni può anche dipendere da un fattore « beta » dei transistor TR2 e TR3 troppo basso.

Il valore del condensatore di accoppiamento C7 verrà determinato sperimentalmente, perchè il suo valore dipende dal tipo di amplificatore cui il vibrato elettronico viene accoppiato; in ogni caso non bisognerà ridurre troppo il valore di 20.000 pF da noi prescritto, perchè diminuendo tale valore si potrebbe giungere alla soppressione della maggior parte delle note gravi.

Poichè lo stadio amplificatore, pilotato dal transistor TR1, funziona con una debole corrente di collettore, l'ampiezza del segnale di uscita risulta limitata. La maggior parte degli strumenti musicali elettrici non sovraccaricano lo stadio di entrata; pertanto, se si dovesse notare una distorsione, risulterà assai facile correggere tale anomalia riducendo il livello di uscita dello strumento, aumentando convenientemente il guadagno dell'amplificatore di bassa frequenza.

Tutti e tre i transistor montati in questo circuito sono componenti di bassa frequenza.

I condensatori elettrolitici dovranno essere di tipo miniatura, di quelli usati nei montaggi dei ricevitori radio a circuito transistorizzato. Tutte le resistenze sono da ½ watt, mentre i due potenziometri sono entrambi di tipo a variazione lineare.

RICEVITORE SENZA PILA

No, non è un'assurdità! La presentazione di un ennesimo ricevitore elementare è soltanto una doverosa risposta dei nostri redattori alle decine e decine di lettere che pervengono ogni giorno nella nostra sede. Sono le lettere dei principianti, di tutti coloro che, appena ora, hanno « sentito » il piacere di captare le onde radio con piccoli apparati, interamente costruiti con le proprie mani. Radiotecnica elementare, dunque, che ha lo scopo di conquistare i nuovi lettori, di insegnare e divertire, conducendoli quasi per mano a risultati concreti. E, a ragione, queste successive presentazioni e descrizioni di circuiti possono considerarsi altrettante tappe o lezioni che, attentamente eseguite e ben assimilate, arricchiscono la cultura tecnica ed aumentano la esperienza nel settore della pratica, senza stancare od annoiare chi di studio non ne vuol affatto sapere.

« Mignon »! Abbiamo denominato così questo semplice radioricevitore ad un transistor che tutti possono agevolmente costruire, anche coloro che, osiamo dirlo, mai prima d'ora

Lo si realizza attraverso una piacevole ed elementare lezione di radiotecnica

avevano costruito un radioricevitore. E' un ricevitore piccolo, questo vuol significare il titolo, ma esso potrà segnare l'inizio di un hobby, se non proprio di una carriera, attraverso il lungo percorso della tecnica della radio, fino al raggiungimento di mete più ambite e più impegnative.

Costruendo il nostro ricevitore, tuttavia, non solo il lettore aumenterà il corredo delle proprie elementari cognizioni di radiotecnica, ma si troverà pure, alla fine, in possesso di un ricevitore radio che, costando poco, è dotato di una buona sensibilità e di una discreta selettività, così da stupire un po' tutti quelli che costruiranno, anche coloro che hanno già fatto notevoli esperienze con i circuiti radio.

Ma il piacere di costruire questo semplice radioricevitore è reso ancor più grande, per il lettore che sta per muovere i primi passi nella tecnica della radio, dall'impiego di un transistor quale amplificatore dei segnali radio. E, come si sa, il transistor costituisce oggi uno dei componenti radioelettrici più moderni, più rivoluzionari della tecnica attuale,

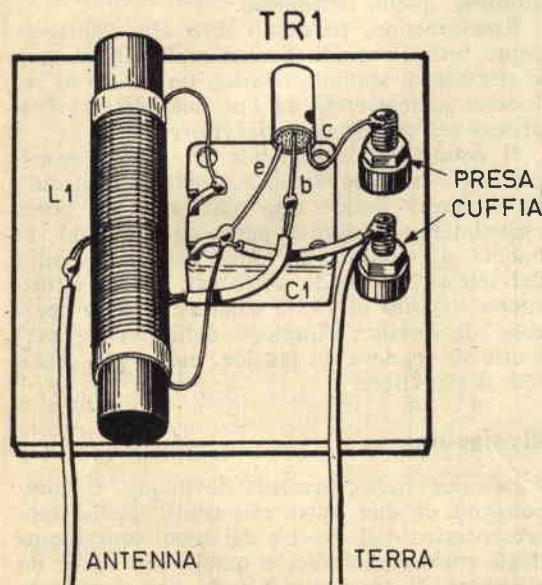
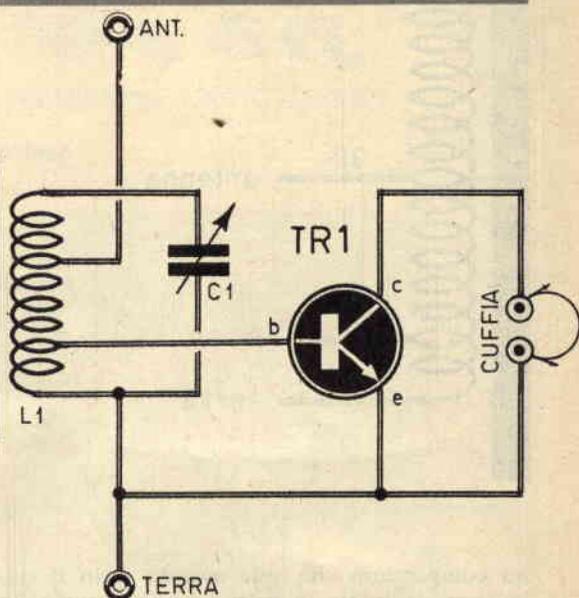



Fig. 1 - Il circuito elementare del ricevitore Mignon si compone di una bobina, un condensatore variabile, un transistor e una cuffia.

COMPONENTI

C1 = 500 pF (condens. variabile di qualsiasi tipo)
TR1 = AC127
CUFFIA = 500 ohm
L1 = vedi testo

Fig. 2 - Trattandosi di una realizzazione a scopo didattico, il lettore potrà montare il ricevitore Mignon su una tavoletta di legno.

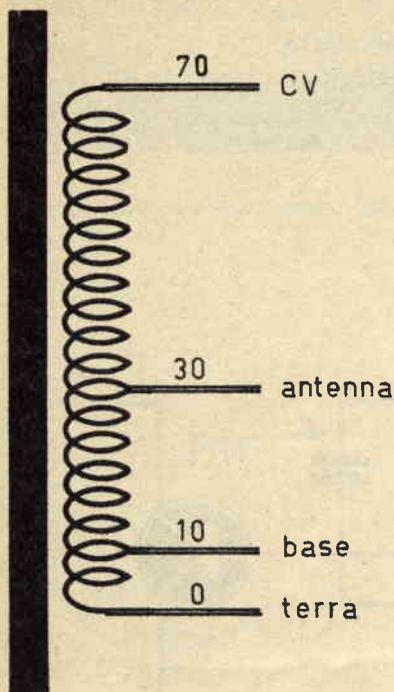
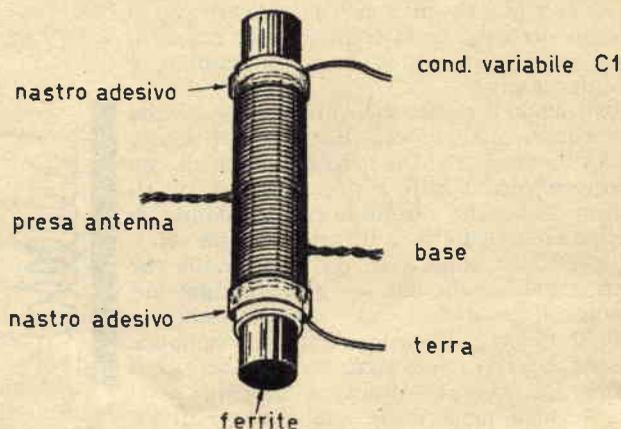



Fig. 3 - Quando si avvolge la bobina occorre ricordarsi di ricavare le due prese intermedie alla 10a e alla 30a spira.

Fig. 4 - La bobina di sintonia è avvolta su uno spezzone di ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 8 mm.

un componente che, pur avendo fatto il suo ingresso trionfale in tutti i radiocircuiti, con risultati più che soddisfacenti, racchiude in sè ancora un tantino di mistero per molti.

Il circuito elettrico

Il circuito elettrico del ricevitore è rappresentato in fig. 1. Come si vede, esso è composto da una bobina di alta frequenza, da un condensatore variabile, da un transistor e da una cuffia. La pila non esiste, e potrà sembrare impossibile che un transistor possa funzionare senza batteria di alimentazione. Eppure il ricevitore funziona lo stesso, e funziona anche bene; in linea di massima si potrebbe paragonare questo ricevitore ad un apparecchio radio a diodo al germanio, con il vantaggio che il nostro radioapparato ha una resa molto superiore.

Ma procediamo con ordine nella semplice analisi del circuito. Il circuito di sintonia, quello nel quale pervengono i segnali radio captati dall'antenna, è rappresentato dalla bobina di induttanza L1 e dal condensatore variabile C1. Ruotando il perno del condensatore variabile C1, si ottiene la risonanza del circuito di sintonia con un solo segnale radio; in altre parole, manovrando il perno del condensatore variabile C1 si può selezionare, fra i vari segnali radio presenti nel circuito di sintonia, quello desiderato.

Riassumendo, possiamo dire che l'antenna capta tutti i segnali presenti nell'aria, mentre il circuito di sintonia effettua un lavoro di selezione permettendo ad uno solo di essi l'ingresso nel circuito del ricevitore.

Il condensatore variabile C1 è un componente che si acquista in commercio e al quale occorrerà fissare una manopola per poter agevolmente ruotare il perno di comando; la bobina di sintonia L1 deve essere costruita dal lettore nel modo detto più avanti, utilizzando del filo di rame smaltato e uno spezzone di ferrite. L'impiego della ferrite permette di rendere, in pratica, molto più sensibile il ricevitore.

Rivelazione

Le onde radio, presenti dovunque, si compongono di due parti essenziali, quella rappresentativa delle voci e dei suoni provenienti dagli studi radiofonici e quella che serve da elemento di trasporto. L'onda che serve per trasportare le voci e i suoni prende il nome

di « onda portante » e rappresenta il segnale di alta frequenza; l'onda rappresentativa delle voci e dei suoni costituisce il segnale di bassa frequenza; uno dei compiti fondamentali di tutti i ricevitori radio è quello di separare questi due tipi di segnali diversi, buttando via la parte di alta frequenza ed inviando alla cuffia o all'altoparlante la parte di bassa frequenza.

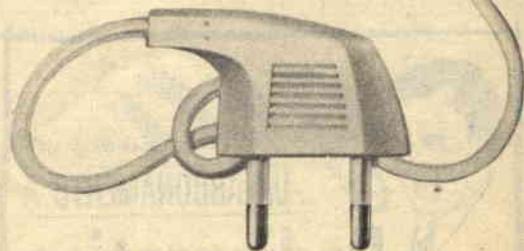
Tale processo di separazione dei due tipi di segnali prende il nome di « rivelazione »: esso è operato, nel circuito elettrico di fig. 1, dal transistor TR1. Dunque, sul collettore (c) del transistor TR1 sono presenti i segnali di bassa frequenza, quelli che si ascoltano attraverso la cuffia, mentre sulla base (b) del transistor sono presenti i segnali di alta frequenza, che sono serviti per il trasporto dei segnali di bassa frequenza e per la loro... cattura nel circuito di sintonia.

Amplificazione

Il lettore che ha già fatto una certa esperienza con i montaggi di apparecchi radio elementari potrà chiedersi, a questo punto, per quale motivo non è stato montato un diodo rivelatore al germanio in sostituzione del transistor TR1. La risposta è immediata: perchè il transistor TR1 svolge due compiti diversi, rivela e amplifica i segnali radio. Ma come è possibile ottenere una amplificazione dei segnali radio se il circuito è sprovvisto di alimentazione in corrente continua? Il transistor è un componente che amplifica le correnti, soltanto quando sulla sua base è applicata una tensione di polarizzazione e quando sul collettore e sull'emittore sono applicate le opportune tensioni richieste dal componente. Eppure, se è vero che nel circuito non esiste una pila di alimentazione, è altrettanto vero che sulla base del transistor esiste una certa tensione. La tensione di polarizzazione di base del transistor è ottenuta per mezzo delle debolissime tensioni di rivelazione e queste tensioni vengono captate dallo spazio direttamente dall'antenna ricevente. Ecco interpretato il motivo per cui sul collettore di TR1 è presente la tensione rivelata e leggermente amplificata.

E' chiaro che se nel circuito vi fosse una pila di alimentazione i risultati sarebbero migliori, ma in questo caso il ricevitore perderebbe uno dei suoi maggiori pregi: quello della semplicità e della grande riduzione delle dimensioni.

Ascolto

Sul collettore (c) del transistor TR1 è direttamente applicata la cuffia, attraverso la

quale passa la piccolissima corrente uscente dal collettore che rappresenta la voce e il suono; quella corrente è di tipo variabile ed è del tutto simile alla corrente di bassa frequenza che si diparte dai microfoni delle emittenti. La cuffia prende anche il nome di « trasduttore acustico » ed è assolutamente necessario che la sua impedenza si aggiri intorno ai 500 ohm, facendo acquisto di un componente di buona qualità.

Quando si è ultimato il lavoro di montaggio del ricevitore, e si è provveduto ai collegamenti di una buona antenna e di un'ottima presa di terra, si potrà calzare la cuffia e ruotare leggermente il perno del condensatore variabile C1, fino a sintonizzarsi su una emittente.

Costruzione della bobina

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo semplice ricevitore si possono acquistare in commercio. Per la bobina di sintonia L1, invece, il lettore dovrà sottoporsi ad un piccolo... sacrificio, perchè dovrà provvedere da sé alla costruzione del componente.

Per la realizzazione della bobina di sintonia L1 ci si dovrà procurare uno spezzone di ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 8 mm., lungo 40 mm. circa. Su di esso si avvolgerà da prima uno strato di carta isolante e su questa si effettuerà l'avvolgimento vero e proprio. Il filo da utilizzarsi deve essere di rame smaltato, di diametro 0,2 mm. Nell'effettuare l'avvolgimento si dovrà tener conto che la bobina deve essere dotata di due prese intermedie, una alla decima spira e l'altra alla 30ª spira, così come indicato in fig. 3.

Le estremità dell'avvolgimento dovranno essere fissate con due pellicole di nastro adesivo. Le prese intermedie si ricavano tagliando il filo, liberandolo accuratamente dallo strato di smalto e attorcigliandolo con il terminale del conduttore seguente; l'attorcigliamento dei due conduttori verrà poi ricoperto con uno strato di stagno.

Montaggio

Prima di iniziare il montaggio del ricevitore, seguendo il piano di cablaggio presentato in fig. 2, il lettore dovrà procurarsi tutti i componenti necessari.

Il condensatore variabile deve essere di tipo miniatura, di capacità massima di 500 pF. Si tenga presente che il ricevitore funzionerà ugualmente bene con qualsiasi tipo di condensatore variabile, anche con quelli isolati ad aria normalmente montati sui ricevitori radio di tipo commerciale per i quali la capacità massima di una sezione del variabile doppio è generalmente di 470 pF.

Il transistor TR1 deve essere assolutamente di tipo AC127 mentre la cuffia deve avere una impedenza intorno ai 500 ohm. La cuffia da 2.000 ohm non può essere utilizzata per questo ricevitore.

Il montaggio dell'apparecchio può essere fatto su un contenitore di materiale isolante (una scatolina di legno, di plastica, ecc.). Il materiale isolante è assolutamente necessario per permettere alle onde radio, presenti in prossimità della bobina di sintonia L1, di investire la bobina stessa.

Un contenitore metallico impedirebbe questo ulteriore vantaggio. Si tenga presente che è assolutamente impossibile, durante il montaggio e le successive prove di ricezione danneggiare il transistor TR1, perchè il circuito è sprovvisto di alimentazione in corrente continua. In ogni caso si dovrà tener ben presente che il transistor TR1 è munito di tre elettrodi che corrispondono ai tre seguenti elementi contenuti internamente: collettore-base-emittore; questi tre elementi sono contrassegnati negli schemi elettrico e pratico con le lettere « c-b-e »; il collettore si trova da quella parte in cui è impresso un puntino colorato sull'involucro esterno del componente, il terminale di base si trova al centro, mentre quello di emittore è situato all'estremità opposta.

Per l'immediato e ottimo funzionamento del ricevitore è assolutamente necessario realizzare ottime saldature a stagno, cioè saldature « calde », ottenute dopo aver prima accuratamente unito le parti da saldare e facendo in modo che la saldatura risulti lucida e di forma sferica.

Per ottenere i massimi risultati da questo semplice circuito, occorrerà applicare al conduttore di antenna la discesa di un'ottima antenna installata nella parte più alta del tetto; il conduttore di terra dovrà essere collegato ad un conduttore di rame connesso, all'estremità opposta, con una qualsiasi conduttura dell'acqua, del gas e del termosifone.

La Chinaglia

ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.

Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno
Via Cosimo del Fante 14 - Tel. 833.371 - 20122 Milano filiale

Presenta la prestigiosa serie dei tester

Dinotester

L'analizzatore del domani.

Il primo analizzatore elettronico brevettato di nuova concezione realizzato in un formato tascabile.

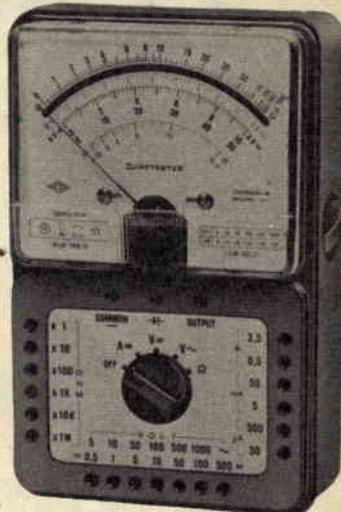
Circuito elettronico con transistore ad effetto di campo — FET — dispositivi di protezione ed alimentazione autonoma a pile.

CARATTERISTICHE

SCATOLA bicolore beige in materiale plastico antiurto con pannello in urea e calotta « Cristallo » gran luce. Dimensioni mm 150 x 95 x 45. Peso gr. 670.
QUADRANTE a specchio antiparallasse con 4 scale a colori; indice a coltello; vite esterna per la correzione dello zero.
COMMUTATORE rotante per le varie inserzioni.
STRUMENTO Cl. 1,5 40 μA 2500 Ω. tipo a bobina mobile e magnete permanente.
VOLTMETRO in cc. a funzionamento elettronico (F.E.T.). Sensibilità 200 KΩ/V.
VOLTMETRO in ca. realizzato con 4 diodi al germanio collegati a ponte; campo nominale di frequenza da 20 Hz a 20 KHz. Sensibilità 20 KΩ/V.
OHMMETRO a funzionamento elettronico (F.E.T.) per la misura di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ alimentazione con pile interne.
CAPACIMETRO balistico da 1000 pF a 5 F; alimentazione con pile interne.
DISPOSITIVI di protezione del circuito elettronico e dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
ALIMENTAZIONE autonoma a pile (n. 1 pila al mercurio da 9 V).
COMPONENTI: boccole di contatto originali « Ediswan », resistenze a strato « Rosenthal » con precisione del ± 1%, diodi « Philips » della serie professionale, transistore ad effetto di campo originale americano.
SEMICONDUTTORI: n. 4 diodi al germanio, n. 3 diodi al silicio; n. 1 transistore ad effetto di campo.
COSTRUZIONE semiprofessionale a stato solido su plastra a circuito stampato.
ACCESSORI IN DOTAZIONE: astuccio, coppia puntali rosso-nero, puntale per 1 KV cc, pila al mercurio da 9 V, istruzioni dettagliate per l'impiego.

PRESTAZIONI:

A cc	5 - 50 - 500 μA 5 - 50 mA 0.5 - 2,5 A
V cc	0.1 - 0.5 - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V (25 K V)*
V ca	5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V
Output in V BF	5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V
Output in dB	da —10 a +62 dB
Ohmmetro	1 - 10 - 100 KOhm 1 - 10 - 1000 MOhm
Cap. balistico	5 - 500 - 5000 - 50.000 - 500.000 μF 5 F

* mediante puntale alta tensione a richiesta A T 25 KV.

Portate 46

sensibilità 200.000 Ω /V cc

L. 18.900 **20.000 Ω /Vca**

Lavaredo

40.000 Ω /V cc e ca

Portate 49

Analizzatore universale, con dispositivo di protezione ad alta sensibilità, destinato ai tecnici più esigenti.
I circuiti in c.a. sono muniti di compensazione termica. I componenti di prima qualità uniti alla produzione di grande serie, garantiscono una realizzazione industriale di grande classe. Caratteristiche generali e ingombro come mod. DINOTESTER.

A cc	30 - 300 μA 3 - 30 - 300 mA 3 A
A ca	300 μA 3 - 30 - 300 mA 3 A
V cc	420 mV 1,2-3-12-30-120-300-1200 V (3 KV)* (30 KV)*
V ca	1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 1200 V (3 KV)*
Output in BF	1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 1200 V
Output in dB	da —20 a +62 dB
Ohmmetro	20 - 200 KΩ 2 - 20 - 200 MΩ
Cap. a reattanza	50.000 - 500.000 pF
Cap. balistico	10 - 100 - 1000 μF

* mediante puntali alta tensione a richiesta A T 3 KV e A T 30 KV.

AN 660 - B

20.000 Ω /V cc e ca

Portate 50

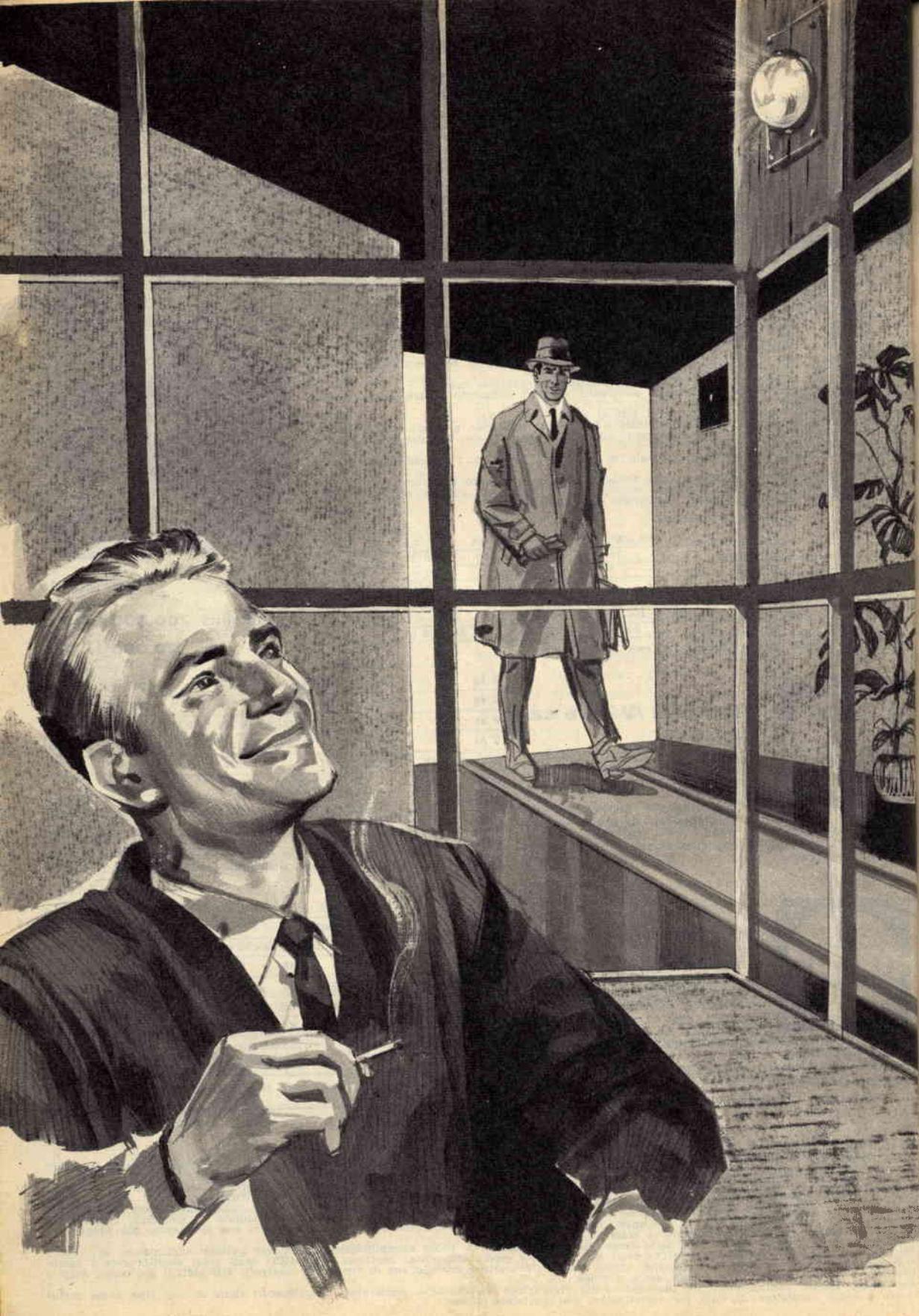
Analizzatore di impiego universale indispensabile per tutte le misure di tensione, corrente, resistenza e capacità che si riscontrano nel campo RTV. La semplicità di manovra, la costruzione particolarmente robusta e i dispositivi di protezione, permettono l'impiego di questo strumento anche ai meno esperti. Caratteristiche generali e ingombro come mod. DINOTESTER.

A cc	50 - 500 μA 5 - 50 mA 0,5 - 2,5 A
A ca	500 μA 5 - 50 mA 0,5 - 2,5 A
V cc	300 mV 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (25 KV)*
V ca	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Output in V BF	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Output in dB	da —20 a +66 dB
Ohmmetro	10 - 100 KΩ 1 - 10 - 100 MΩ
Cap. a reattanza	25.000 - 250.000 pF
Cap. balistico	10 - 100 - 1000 μF

* mediante puntale alta tensione a richiesta A T 25 KV.

NUOVA VERSIONE U.S.I. per DINOTESTER - LAVAREDO - AN 660 - B

per il controllo DINAMICO degli apparecchi radio e TV (Brevettato).

I tre analizzatori sopra indicati sono ora disponibili in una nuova versione contraddistinta dalla sigla U.S.I. **(Universal Signal Injector)** che significa Iniettore di Segnali Universale.
La versione U.S.I. è munita di due boccole supplementari cui fa capo il circuito elettronico dell'iniettore di segnali costituito fondamentalmente da due generatori di segnali: il primo funzionante ad audio frequenza, il secondo a radio frequenza.
Data la particolare forma d'onda impulsiva, ottenuta da un circuito del tipo ad oscillatore bloccato, ne risulta un segnale che contiene una vastissima gamma di frequenze armoniche che arrivano fino a 500 MHz. Il segnale in uscita, modulato in ampiezza, frequenza e fase, si ricava dalle apposite boccole mediante l'impiego dei puntali in dotazione. Il circuito è realizzato con le tecniche più progredite: plastra a circuito stampato e componenti a stato solido.
L'alimentazione è autonoma ed è data dalle stesse pile dell'ohmmetro. A titolo esemplificativo riportiamo qualche applicazione del nostro Iniettore di Segnali: controllo DINAMICO degli stadi audio e media frequenza; controllo DINAMICO degli stadi amplificatori a radiofrequenza per la gamma delle onde Lunghe, Medie, Corte, Ultracorte e modulazione di frequenza; controllo DINAMICO dei canali VHF e UHF della televisione mediante segnali audio e video.
Può essere inoltre vantaggiosamente impiegato nella riparazione di autoradio, registratori, amplificatori audio di ogni tipo, come modulatore e come oscillatore di nota per esercitazioni con l'alfabeto Morse.

Un relè capacitivo che reagisce all'avvicinarsi di persone e cose

PIASTRA SENSIBILE MOLTO VERSATILE

Che cos'è? In generale è un avvisatore elettronico, in particolare è un segnalatore di vicinanza.

La sua azione consiste essenzialmente nel reagire quando qualcuno, o qualche cosa, si avvicina ad una piastra metallica alla quale è collegato il nostro relè capacitivo.

Questi soli cenni iniziali possono subito far arguire quali e quante applicazioni possa avere in pratica un tale dispositivo.

L'entrata del circuito è collegata ad una comunissima lastra metallica, che si potrebbe chiamare « piastra sensibile », relativamente al ruolo da essa svolto; l'uscita del circuito è collegata con un relè, che può essere in grado di aprire o chiudere un circuito elettrico.

Quando una persona, o una cosa, stanno per avvicinarsi, oppure toccano la piastra sensibile, il relè scatta, e può chiudere od aprire un circuito elettrico come, ad esempio, una suoneria elettrica d'allarme, un motore elettrico, una porta automatica, un circuito di illuminazione, ecc.

Certamente una delle applicazioni più appariscenti può essere quella di applicare la lastra metallica sulla vetrina di un negozio, in modo che l'avvicinarsi di un passante o di un curioso possa provocare l'accensione di un proiettore puntato su un oggetto pubblicitario, oppure l'animazione di un soggetto.

Utilizzando l'avvisatore elettronico in funzione di apparecchiatura d'allarme elettrico, la piastra sensibile potrà essere sistemata in prossimità di un passaggio obbligato; quando una persona indesiderata attraverserà la soglia di un portone, di una porta o di un cancello, il relè scatterà mettendo in azione una suoneria elettrica.

Ma la piastra sensibile, in funzione di elettroallarme, potrà essere sistemata in un cassetto, in un baule, dentro un armadio o in uno stipo.

In funzione di dispositivo di sicurezza, questo apparecchio potrà essere applicato nelle vicinanze di una macchina utensile, in una zona pericolosa per i... non addetti al lavoro; in questo caso il nostro dispositivo serve ad interrompere la corrente di alimentazione della macchina stessa. Ma la piastra sensibile potrà essere applicata anche in prossimità di un particolare di una grande macchina, nell'officina o in fabbrica, là dove capita spesso all'operatore di avvicinare la mano.

Nell'industria il relè capacitivo potrà avere infinite applicazioni, perchè esso reagisce anche quando alla piastra sensibile si sta avvicinando un corpo metallico di qualsiasi tipo.

L'intero complesso può essere montato in un contenitore di materiale isolante, di minime dimensioni, ad esempio di 12 x 9 x 5 cm.

L'alimentazione è ottenuta per mezzo di una pila incorporata nello stesso contenitore, che rende perfettamente autonomo il funzionamento del circuito.

Il circuito elettrico

Analizziamo lo schema elettrico dell'avvisatore elettronico riportato in fig. 1.

Il transistor TR1, che è di tipo AF115, fun-

piastra sensibile

T P L1 C1 R2 R3 RL1 1 2 3 4 5 9V UTILIZZ. TR1 TR2 c b e s C3 + R1 C2 R4 C4 R5 S1

ziona da oscillatore sulla frequenza di 27 MHz. Per tale motivo il collettore e la base di questo transistor sono accoppiati tra di loro per mezzo della bobina L1, che funge da bobina oscillatrice. La bobina L1, che dovrà essere costruita dal lettore, è munita di nucleo magnetico per la taratura del circuito oscillatore.

Regolando il nucleo di ferrite della bobina L1 e il compensatore C1, collegato in parallelo all'avvolgimento primario di L1, si regolerà la sensibilità del circuito quando esso verrà sistemato nel luogo di impiego.

La sensibilità di questo dispositivo rappresenta, in pratica, l'attitudine del circuito a reagire al passaggio di una persona o di un oggetto, ad una distanza più o meno grande dalla piastra sensibile.

La piastra sensibile è collegata per mezzo di un filo conduttore al collettore di TR1; quando la si tocca, non si fa altro che aggiungere al circuito una capacità supplementare, che provoca la cessazione dello stato oscillatorio del circuito pilotato dal transistor TR1. Ecco il motivo per cui il circuito di entrata deve essere tarato al limite della cessazione delle oscillazioni, in modo che la minima aggiunta capacitiva possa bloccare il circuito.

In regime oscillatorio la tensione esistente sull'emittore di TR1 è di 3 volt. In assenza di oscillazioni questa tensione aumenta a 1 volt o più. E' proprio questa variazione di

Fig. 1 - Circuito elettrico completo del relè capacitivo alimentato con la tensione continua di 9 volt.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 30 pF (compensatore)
C2 = 10.000 pF
C3 = 2,5 μF - 12 Vl. (elettrolitico)
C4 = 47.000 pF

RESISTENZE

R1 = 1.000 ohm
R2 = 22.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 27 ohm

VARIE

L1 = vedi testo
TR1 = AF115
TR2 = OC76
RL1 = relè (vedi testo)

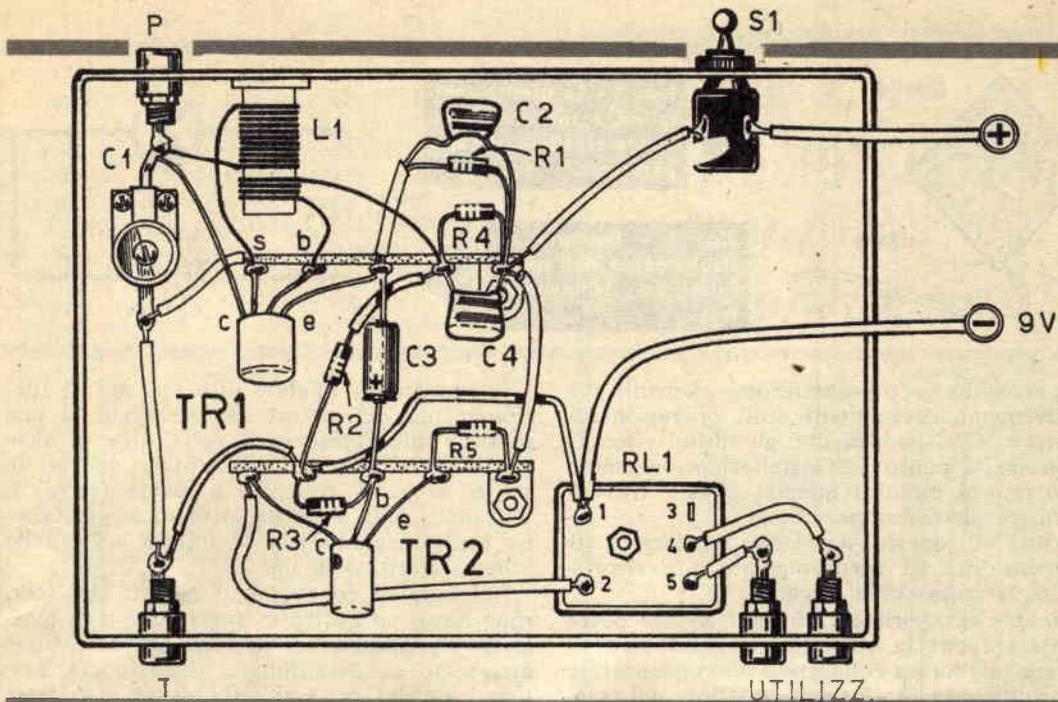



Fig. 2 - La realizzazione pratica del relè capacitivo è ottenuta in un contenitore metallico di piccole dimensioni.

tensione che viene trasmessa al transistor successivo TR2 per l'amplificazione.

Nel circuito di collettore di TR2 è applicato il relè RL1. In condizioni di attesa, cioè in presenza di oscillazioni, l'ancora del relè rimane attratta; in assenza di oscillazioni, quando si aggiunge una capacità estranea al circuito di collettore di TR1, l'ancora del relè si stacca.

Costruzione della bobina

La bobina oscillatrice L1, visibile nel disegno rappresentativo del piano di cablaggio, dovrà essere costruita dal lettore. Il supporto è di materiale isolante, del diametro di 8 mm.; il supporto deve essere munito all'interno, di nucleo di ferrite. I due avvolgimenti sono ottenuti con filo di rame smaltato del diametro di 0,9 mm., e le spire dovranno risultare compatte. Se si inizia l'avvolgimento dal punto di collegamento con la base di TR1, questo dovrà esser fatto secondo il verso delle lancette dell'orologio, e le spire dovranno essere in numero di quattro. Il terminale estremo di questo avvolgimento verrà collegato con il punto di incontro delle resistenze R2-R4. Per l'avvolgimento secondario si dovranno avvolgere 11 spire dello stesso tipo di filo.

Regolazione e messa a punto

La regolazione del compensatore C1 e del nucleo di ferrite della bobina L1 verranno ottenuti facendo uso di un cacciavite di materiale isolante, di quelli usati per la taratura dei ricevitori radio a modulazione di frequenza, con lo scopo di evitare gli effetti dannosi delle capacità aggiuntive che i normali cacciaviti metallici inevitabilmente introdurrebbero nel circuito.

Quando si mette sotto tensione il circuito ci si dovrà preoccupare di constatare subito se l'oscillazione si manifesta bene, facendo azionare il relè. A questo scopo si dovrà collegare la boccola di uscita del circuito con una qualsiasi lastra metallica; toccando questa lastra metallica con una mano il relè dovrà staccarsi.

Le successive operazioni di messa a punto avranno soltanto lo scopo di ricercare la migliore sensibilità possibile, compatibile con una buona stabilità del circuito e con uno scatto deciso del relè.

La superficie metallica della piastra sensibile, e la lunghezza del filo che la collega al-

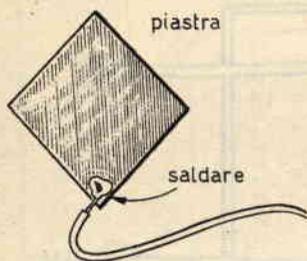
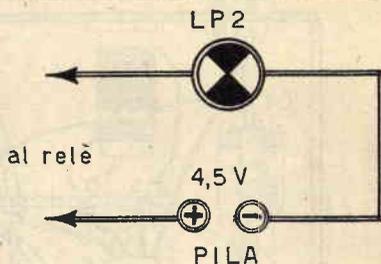



Fig. 3 - La piastra metallica costituisce l'elemento sensibile dell'apparecchio.

Fig. 4 - Esempio di sfruttamento dell'apparato con lampeggiatore.

l'apparecchio, rappresentano due elementi che intervengono decisamente sulle operazioni di taratura. Ciò significa che gli ultimi ritocchi di messa a punto dell'installazione verranno apportati al circuito quando questo troverà definitiva sistemazione.

Prima di queste definitive regolazioni, il compensatore C1 verrà regolato, provvisoriamente, a metà corsa circa.

In sede di sperimentazione il lettore potrà constatare che la stabilità del relè potrà risultare migliorata collegando un condensatore elettrolitico da 10 µF fra il collettore del transistor TR2 e il terminale negativo della linea di alimentazione a 9 volt.

In pratica la miglior distanza per il funzionamento del circuito al passaggio di una persona può considerarsi nell'ordine di alcune decine di cm. Per aumentare questa distanza si potrà collegare a massa (terra) il terminale della linea negativa di alimentazione contrassegnato con la lettera « T » nello schema elettrico di fig. 1.

Nel caso di conteggio di oggetti che scorrono lungo un nastro trasportatore, o in quello di segnalazione di persone che transitano attraverso un determinato luogo (porta, portone, cancello, ecc.), si disporranno due lastre metalliche sui due lati del passaggio, collegando la seconda lastra alla piastra contras-

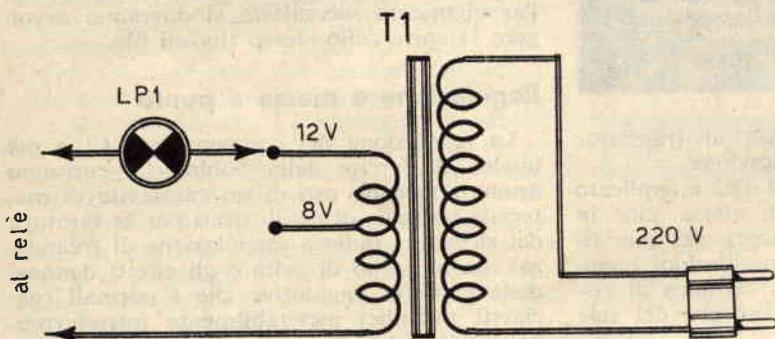



Fig. 5 - Esempio di pratica applicazione del circuito con lampada-spia a 12 volt.

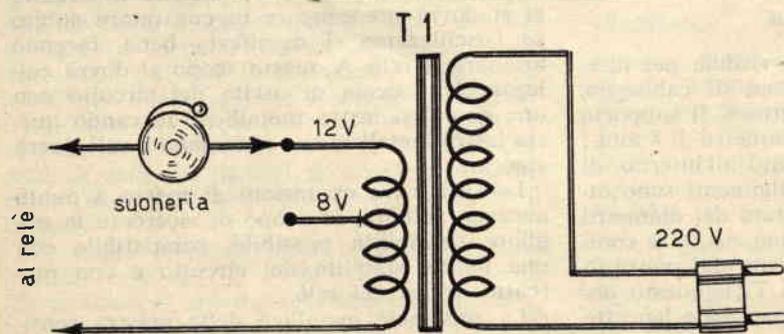



Fig. 6 - Esempio di pratica applicazione del circuito con suoneria elettrica.

segnata con la lettera « T » nello schema elettrico di fig. 1.

Sempre in sede sperimentale abbiamo provveduto, con questo circuito, all'effettuazione di diverse prove pratiche, utilizzando piastre metalliche di diversa superficie e fili di collegamento di varie lunghezze. Abbiamo potuto constatare che, quando si ricorre all'uso di una lastra metallica di grande superficie, occorre far impiego di un filo conduttore di minima lunghezza, e viceversa.

Ecco, ad esempio, alcuni valori da noi dedotti sperimentalmente: con una piastra di 50 x 50 cm. è necessario usare un filo conduttore della lunghezza di un metro; con una piastra di dimensioni 20 x 20 cm., occorre un filo lungo 2 metri; con una piastra quadrata di 10 cm. di lato si può usare un filo lungo tre metri.

L'analisi di questi dati può risultare molto interessante, perchè da essi si deduce che, quando diminuisce la superficie della piastra metallica, aumenta la lunghezza del filo. In conseguenza, si può arrivare a sopprimere completamente la piastra metallica, sostituendola con un filo conduttore della lunghezza di 4-5 metri. Una tale installazione trova giustificazione quando si voglia mettere il filo conduttore lungo la parete di un corridoio, o in una vetrina. In questo caso si dispone di una zona più vasta in grado di sorvegliare elettronicamente il passaggio delle persone; il vantaggio di una tale installazione deriva anche dal fatto che il filo conduttore può essere facilmente mascherato e reso quindi inosservabile.

Qualora si volesse installare un conduttore di grande lunghezza, si dovrà ricorrere all'uso di cavo coassiale a debole perdita (cavo per discese TV); all'estremità del cavo si potranno collegare la piastra metallica o il filo sensibile. Il filo isolato del cavo verrà collegato alla boccola utile contrassegnata con la lettera « P » mentre la calza metallica verrà collegata a massa, cioè con la boccola contrassegnata con la lettera « T ».

Per terminare ricordiamo che si possono usare, per questo circuito, relè che richiedono una corrente di 15 mA. circa (tensione di funzionamento di 4,5 volt circa). Si possono anche usare relè che richiedono correnti inferiori, e in questo caso è sufficiente collegare, in parallelo al relè stesso, una resistenza tale da ottenere un passaggio di corrente di 15 mA. circa, tenendo conto che la corrente totale è data dalla somma della corrente che attraversa la resistenza più quella che attraversa il relè.

La pila di alimentazione per questo circuito deve essere da 9 volt.

Gli appassionati dell'alta fedeltà dispongono spesso di apparati amplificatori a bassa frequenza di alta qualità, concepiti per l'impiego di unità per pick-up che erogano una tensione di uscita relativamente elevata. Questi amplificatori, peraltro, non possono, a causa della loro insufficiente sensibilità, essere modulati a fondo da sorgenti di tensioni più deboli, come, ad esempio, i microfoni elettrodinamici, le unità elettrodinamiche per pick-up, ecc. In tali condizioni, la soluzione più immediata del problema consiste sempre nell'aggiunta di un preamplificatore, preferibilmente di minimo ingombro, in modo da poter essere allogato, senza alcuna difficoltà, nello stesso complesso Hi-Fi.

Il preamplificatore, qui presentato, dotato di due transistor, ma alimentato con la tensione alternata della rete luce, serve per essere accoppiato a qualsiasi amplificatore di bassa frequenza. In particolare esso permette di estendere le possibilità dello stadio di bassa frequenza di un ricevitore utilizzato per la ri-

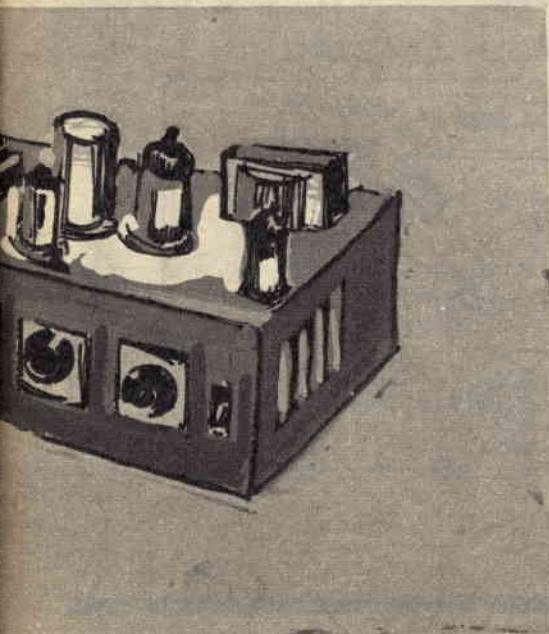
PREAMPLIFICATO

produzione di musica da dischi, e potrà rappresentare anche un ottimo elemento di accoppiamento fra un tuner (sintonizzatore) e un amplificatore.

Testine rivelatrici

Vogliamo ricordare che i dischi al microsolco, per i particolari procedimenti di incisione impiegati nell'industria, posseggono una caratteristica di frequenza ben definita. Senza entrare nei particolari, si può dire, assai brevemente, che l'attuale registrazione sonora su disco tende ad esaltare poco le note gravi e molto quelle acute, mentre la caratteristica di registrazione è in continua ascesa, fra — 17 dB a 50 Hz. e + 14 dB a 100.000 Hz, pressappoco.

Ciò significa che, nel processo di riproduzione sonora, occorre fare il contrario, cioè favorire le note gravi ed attenuare quelle acute. Ma allora intervengono le caratteristi-

RE CORRETTORE

che particolari delle testine magnetiche da una parte e di quelle piezoelettriche dall'altra; per tutti questi motivi si deve far ricorso a più entrate distinte, adatte ai diversi tipi di pick-up. Il problema consiste, nei due casi, nel compensare, per mezzo di circuiti correttori adatti, le caratteristiche di frequenza particolari del processo di incisione dei dischi, e quelle caratteristiche proprie di ciascun tipo di testina di lettura, in modo da ottenere all'uscita, un responso sensibilmente lineare, da « modellare » successivamente a seconda dei bisogni particolari dell'ascolto, della correzione fisiologica necessaria e del gusto di ciascuno.

La testina di lettura magnetica presenta generalmente una curva di responso molto lineare, avente una risonanza più o meno accentuata in prossimità delle frequenze elevate e un piccolo indebolimento alle frequenze basse. L'essenziale, nella correzione, consiste dunque nell'esaltare le note gravi e, necessariamente, nell'appiattire un poco quelle acute.

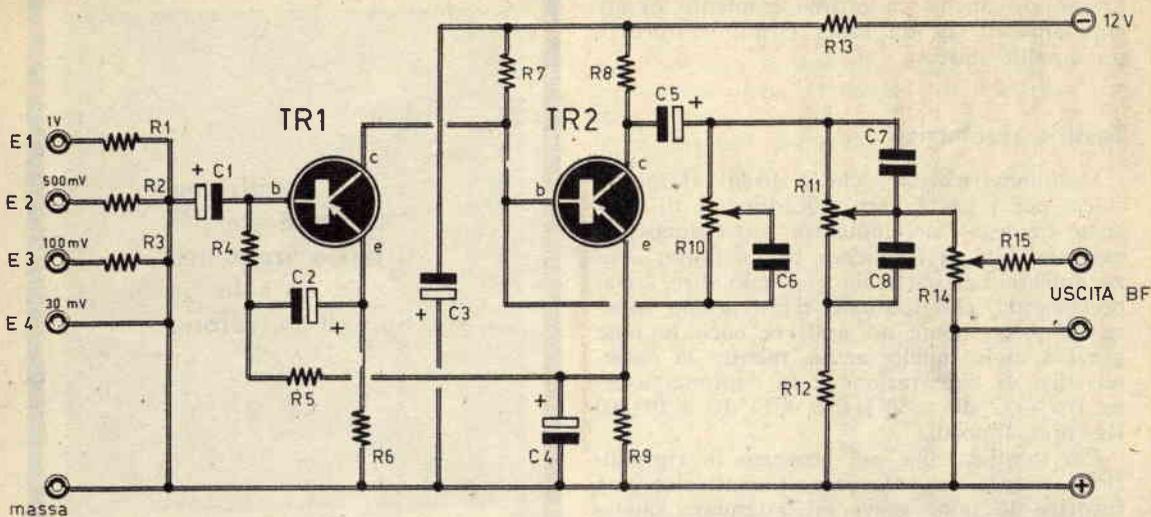
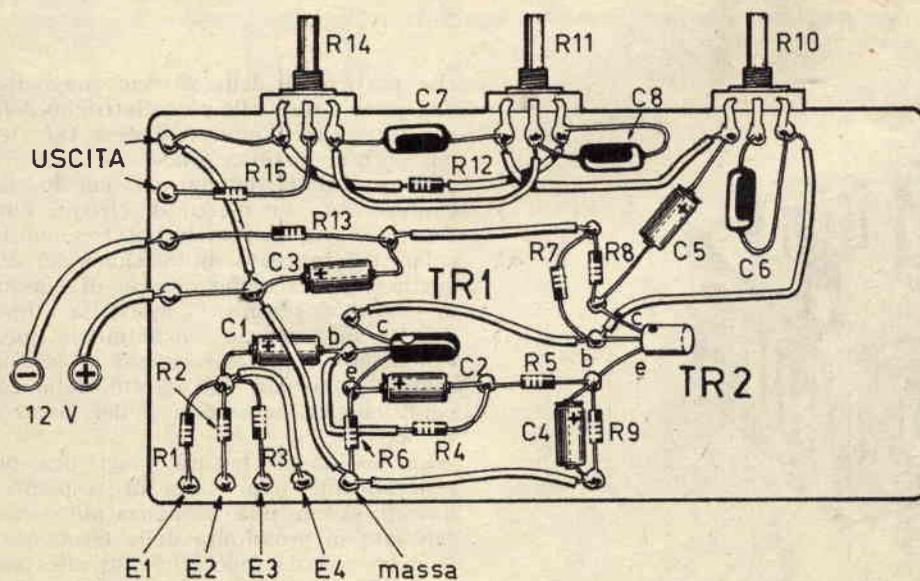



Fig. 1 - Il circuito elettrico del preamplificatore-correttore è caratterizzato dalla presenza di quattro entrate diverse.

Fig. 2 - Realizzazione pratica del preamplificatore-correttore alimentato con la tensione continua di 12 volt.

Circuito del preamplificatore

Il nostro preamplificatore è dotato di ben quattro entrate diverse, corrispondenti a quattro valori diversi di sensibilità. E' provvisto dei comandi delle note gravi (R11) e delle note acute (R10). Questo preamplificatore, in pratica, potrà essere collegato a qualsiasi tipo di amplificatore di bassa frequenza, a valvole o a transistor, di sensibilità pari, o inferiore, ai 500 mV. Facciamo ora una rapida rassegna delle particolarità che caratterizzano il progetto, il cui schema di principio è rappresentato in fig. 1.

All'entrata è realizzato un circuito « bootstrap ». Grazie a questo circuito, che comprende principalmente il condensatore elettrolitico C2, che collega l'emittore di TR1 alla sua base, la resistenza di entrata risulta elevata, in pratica, a circa 30.000 ohm; in virtù di tale valore siamo autorizzati a dichiarare questo preamplificatore adatto per il collegamento con qualsiasi sorgente di modulazione, cioè con qualsiasi tipo di pick-up e di microfono.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 25 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C2 = 8 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C3 = 25 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C4 = 25 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C5 = 100 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C6 = 5.000 pF
C7 = 100.000 pF
C8 = 470.000 pF

RESISTENZE

R1 = 1 megaohm
R2 = 470.000 ohm
R3 = 68.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 1.200 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 2.200 ohm
R9 = 270 ohm
R10 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R11 = 25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R12 = 1.500 ohm
R13 = 1.000 ohm
R14 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R15 = 1.000 ohm

VARIE

TR1 = OC45
TR2 = 2G371-ASY27

Si noti che la scala delle quattro sensibilità di entrata, che si estendono fra i 30 mV. e 1 volt, sono semplicemente ottenute per mezzo del collegamento in serie, con la base del transistor TR1, di tre resistenze di valore più o meno elevato.

Sempre a proposito del transistor TR1 si noterà l'impiego di un circuito di disaccoppiamento R7-C3, che permette di ottenere il filtraggio delle oscillazioni residue della tensione di alimentazione, garantendo, proprio per questo motivo, un eccellente rapporto segnale/rumore.

Il transistor TR1 è di tipo OC45, mentre il transistor TR2 è di tipo 2G371. Il primo tipo di transistor è di fabbricazione relativamente vecchia, mentre il secondo assai difficilmente potrà essere acquistato in commercio in quanto introvabile. In ogni caso, il transistor di tipo 2G371, prescritto per TR2, potrà essere utilmente sostituito con un transistor di fabbricazione più recente e reperibilissimo in commercio: il tipo ASY27; questo transistor è da preferirsi al tipo precedentemente citato, perchè il suo guadagno in corrente è assai più notevole e la frequenza di taglio si approssima ai 2 MHz. Il transistor TR2 è montato in accoppiamento con i circuiti correttori di frequenza, che comprendono i due potenziometri R10 ed R11. Il potenziometro R10 serve per il controllo delle note acute, mentre il potenziometro R11 controlla le note gravi.

Efficacia dei comandi

L'efficacia dei comandi relativi alle note acute e a quelle gravi è illustrata dai diagrammi riportati in fig. 5.

L'esaltazione delle note acute potrebbe apparire, a qualche amatore, insufficiente; in questi casi si potrà intervenire sul valore del condensatore C6, collegato fra la base di TR2 e il cursore del potenziometro R10 che comanda appunto le note acute; modificando questo valore si potrà ottenere un'esaltazione maggiore delle note acute e cioè un rialzo notevole della curva di responso del correttore a questi valori di frequenze.

Sul diagramma di fig. 5 sono riportati, sull'asse delle ascisse, i valori di frequenza espressi in cicli al secondo, mentre sull'asse delle ordinate sono elencati i valori dei decibel.

L'esame di queste curve mette in evidenza che la zona migliore per la riproduzione delle note gravi e di quelle acute, si aggira intorno ai 1.000 Hz. Al di là di questo valore le variazioni divengono pressochè lineari per entrambi i tipi di controllo.

Alimentatore

La tensione di alimentazione necessaria per questo tipo di preamplificatore-correttore è di 12 volt, e deve essere una tensione continua.

In fig. 3 è rappresentato il circuito dell'alimentatore; esso si compone di un trasformatore di alimentazione T1 e di un raddrizzatore al selenio di tipo a ponte RS1; a valle del raddrizzatore è presente il condensatore elettrolitico di filtro C1.

L'avvolgimento primario di T1 deve essere adatto alla tensione di rete, mentre l'unico avvolgimento secondario deve essere in grado di erogare la tensione alternata di 10 volt. Ovviamente, il raddrizzatore al selenio RS1 deve essere adatto per lavorare con questo valore di tensione; il condensatore elettrolitico C1 ha il valore di 2.000 pF.

Il trasformatore di alimentazione T1 difficilmente può essere acquistato in commercio e il lettore dovrà provvedere alla sua costruzione, osservando i dati qui sotto esposti.

Per l'avvolgimento secondario, che erogherà, esattamente, la tensione di 9,5 volt, si dovranno avvolgere 146 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Il pacco lamellare, necessario per questo trasformatore, dovrà avere un nucleo di sezione 10 cm². Si tenga presente che la tensione erogata sull'avvolgimento secondario di T1 può essere

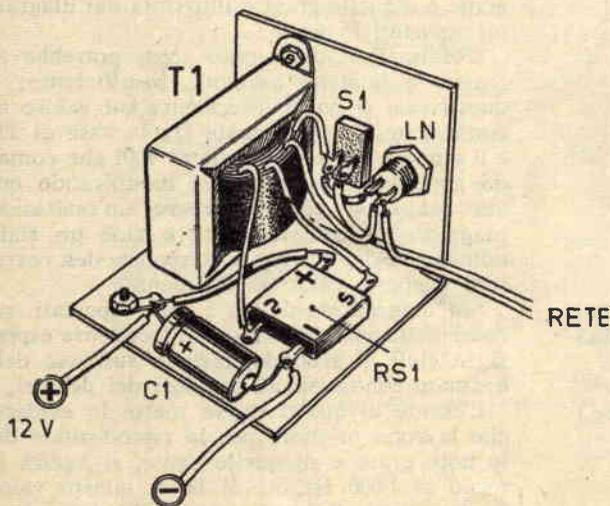
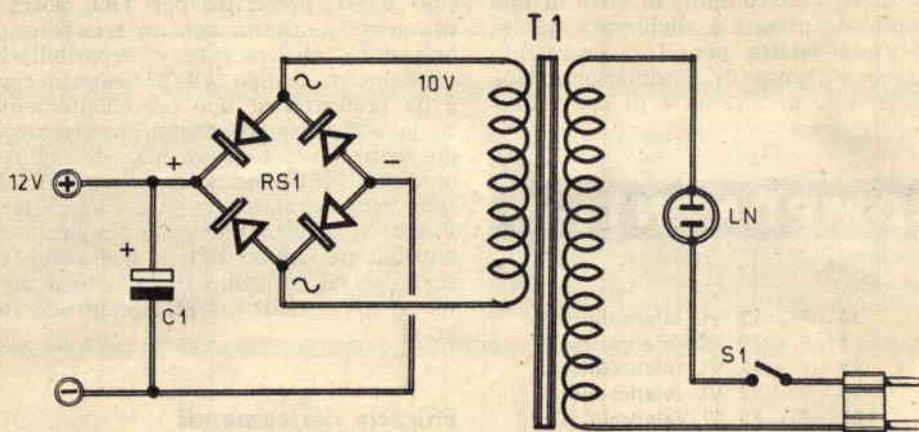
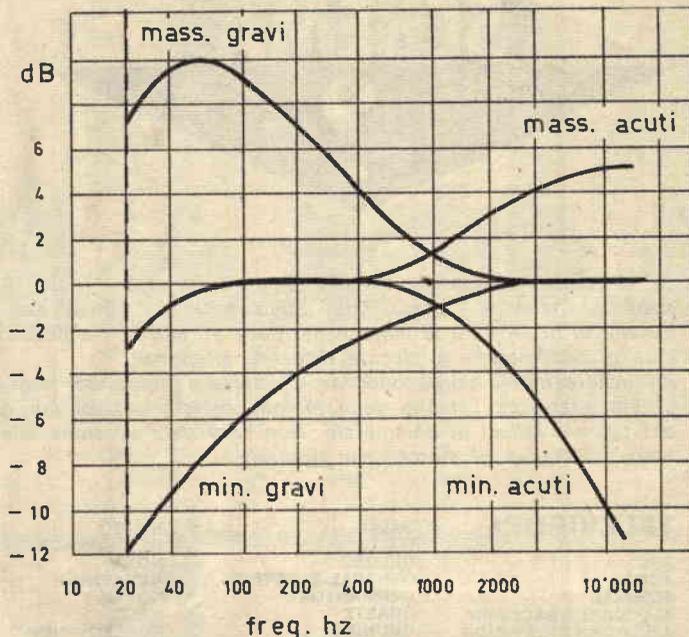



Fig. 3 - L'alimentazione a 12 volt prevede l'uso di un trasformatore, di una lampada-spia, di un raddrizzatore e di un condensatore elettrolitico.

Fig. 4 - I pochi elementi che compongono l'alimentazione in corrente continua a 12 volt possono essere montati su una squadretta metallica in funzione di telaio-supporto.

Fig. 5 - In questi diagrammi risulta espressa l'efficacia dei comandi del preamplificatore correttore relativi alle note acute e a quelle gravi.

compresa tra i 9 e i 10 volt, e questi limiti non possono essere oltrepassati.

I dati di avvolgimento per il primario del trasformatore T1 sono i seguenti:

Tensione in volt	N° spire	∅ filo
110	1650	0,20
125	1880	0,18
140	2100	0,18
160	2400	0,15
220	3300	0,15

L'avvolgimento va fatto seguendo le classiche norme che regolano questo tipo di lavoro; gli strati che compongono l'avvolgimento primario dovranno essere isolati tra di loro con carta paraffinata, eliminando le prese intermedie, relative alle possibili tensioni di rete, quando si è certi di far funzionare sempre il preamplificatore-correttore con una stessa tensione di rete.

Montaggio

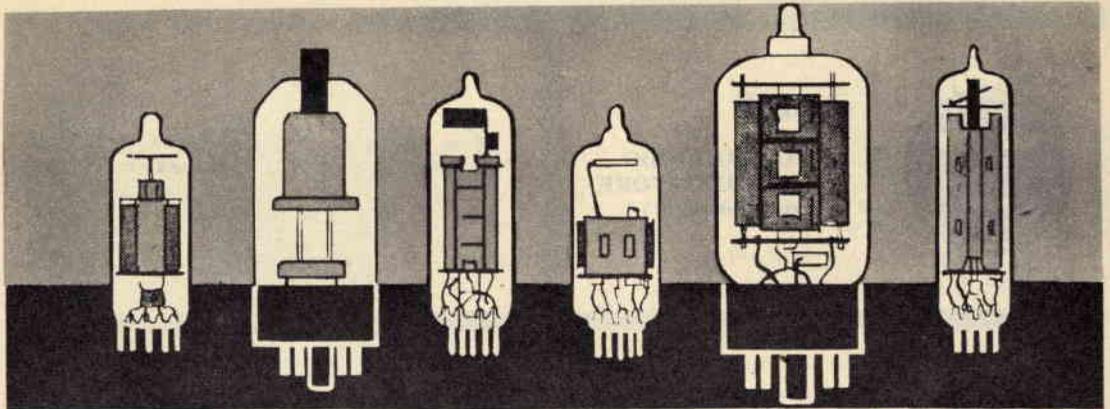
Il montaggio del circuito è rappresentato in fig. 2. Esso va realizzato su una basetta di materiale isolante, opportunamente rivettata allo scopo di agevolare le saldature dei terminali dei conduttori e dei componenti. Una volta ultimato il cablaggio, la basetta dovrà essere inserita in un contenitore metallico, con lo scopo di schermare l'intero circuito. Anche i collegamenti fra le sorgenti sonore e il preamplificatore e fra questo e l'amplificatore di bassa frequenza dovranno essere realizzate con cavo schermato, ricorrendo all'uso di prese coassiali schermate; tutto deve essere fatto con lo scopo di scongiurare ogni forma di ronzio dovuto ai campi elettromagnetici vaganti. L'alimentatore potrà essere conservato a parte, oppure inserito nel contenitore del preamplificatore. Il controllo manuale di volume è rappresentato dal potenziometro R14, che è di tipo a variazione logaritmica, del valore di 10.000 ohm. Il potenziometro che regola le note alte (R10) è di tipo a variazione lineare, del valore di 100.000 ohm; anche il potenziometro R11, che regola le note gravi, è di tipo a variazione lineare ed ha il valore di 25.000 ohm.

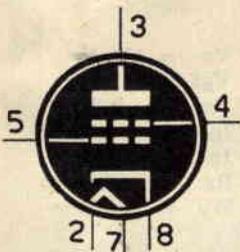
UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.
Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

TELEVISORI

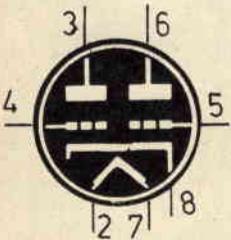
ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCHIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE
GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA
NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS
SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWARD WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TONFUNK
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

6Y6

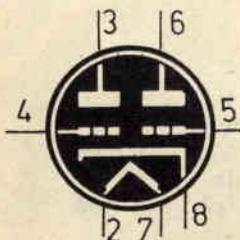
TETRODO FINALE B.F. (zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 1,25 A.

Va = 200 V.
Vg2 = 135 V.
Vg1 = —14 V.
Ia = 61 mA.
Ig2 = 2,2 mA.
Ra = 2600 ohm
Wu = 6 W.

6Y7

DOPPIO TRIODO FINALE B.F. (zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,6 A.

Va = 250 V.
Vg = 0 V.
Ia = 10,5 mA.
Ra-a = 14000 ohm
Wu = 8 W.

6Z7

DOPPIO TRIODO FINALE B.F. (zoccolo octal)

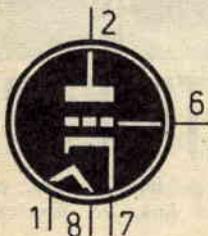
Vf = 6,3 V.
If = 0,6 A.

Va = 180 V.
Vg = 0 V.
Ia = 4,2 mA.
Ra-a = 12000 ohm
Wu = 4,2 W.

6ZY5

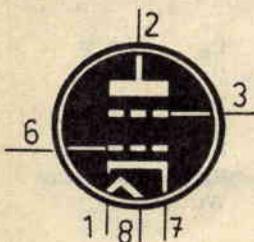
DOPPIO DIODO RADDRIZZATORE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Vamax = 325 mA
Ikmax = 40 mA

7A4

TRIODO AMPL. B.F.
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Va = 250 V.
Vg = —8 V.
Ia = 9 mA.

7A5

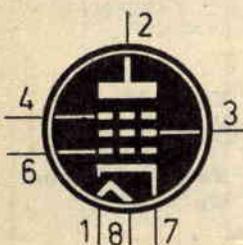
TETRODO FINALE B.F.
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,75 A.

Va = 125 V.
Vg2 = 125 V.
Vg1 = —9 V.
Ia = 44 mA.
Ig2 = 3,3 mA.
Ra = 2700 ohm
Wu = 2,2 W.

7A6

DOPPIO DIODO RIVELATORE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,15 A.

7A7

PENTODO AMPL. A.F.
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V.
If = 0,3 A.

Va = 250 V.
Vg2 = 100 V.
Vg1 = —3 V.
Ia = 9,2 mA.
Ig2 = 2,6 mA.

Corso
elementare di
RADIOTECNICA
14ª PUNTATA

I RADDRIZZATORI

In tutti i radioricevitori, di qualunque tipo essi siano, è sempre presente il circuito di sintonia, composto da una bobina (L1) e da un condensatore variabile (C1), la cui capacità, per la ricezione delle onde medie, si aggira intorno ai 500 pF.

Lo schema in simboli del circuito di sintonia è riportato in fig. 1. Questo circuito è collegato da una parte alla presa di antenna e dall'altra a quella di massa. Collegando in queste due prese un'antenna esterna e un conduttore collegato alla tubatura dell'acqua, le prestazioni dell'apparecchio radio aumentano notevolmente.

In fig. 2 è stato tradotto in realtà lo schema del circuito di sintonia, adatto per ricevitori dilettantistici. Nei ricevitori di tipo commerciale la bobina di sintonia L1 assume un aspetto diverso, anche se le funzioni radioelettriche sono sempre le stesse.

Il condensatore variabile C1 permette, con tutta la sua forza, di far esplorare al circuito di sintonia, con continuità, tutta la gamma interessata; ma il condensatore variabile potrebbe essere sostituito con una serie di piccoli condensatori fissi, inseribili nel circuito per mezzo di un commutatore a più posizioni; un tale dispositivo, tuttavia, non è molto pratico, perchè con esso si toglie al circuito di sintonia la sua caratteristica di continuità di esplorazione della gamma d'onda, e si potrebbero ricevere soltanto segnali radio di lunghezza d'onda pari a quella corrispondente alla frequenza di risonanza del circuito composto dalla bobina e dal condensatore fisso. E neppure impiegando un gran numero di condensatori fissi è possibile coprire con continuità una intera gamma di frequenze; da tali considerazioni scaturisce il concetto di indispensabilità del condensatore variabile. Ma anche questa indispensabilità deve considerarsi relativa, perchè si può fare a meno di tale componente inserendo nella bobina di sintonia un nucleo di ferrite e far scorrere questo internamente alla bobina stessa. In tal caso la meccanica che regola il movimento del nucleo internamente alla bobina di sintonia prende il nome di induttore variabile, e la continuità dell'esplorazione della gamma di frequenza risulta ancora continua.

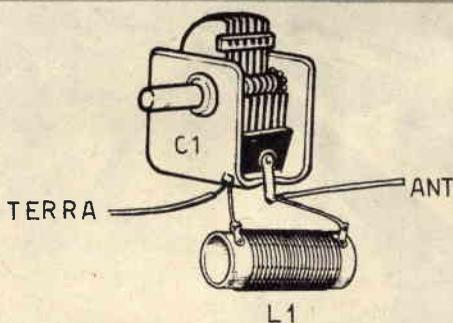
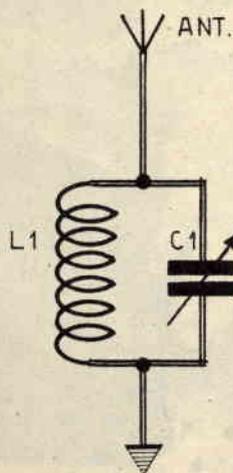



Fig. 1 - Il circuito oscillante più semplice si compone di una bobina e di un condensatore.

Fig. 2 - Il conduttore di terra è rappresentato dalla carcassa metallica del condensatore.

Fig. 3 - Circuito teorico di radioricevitore elementare.

Fig. 4 - Circuito teorico di ricevitore radio con amplificazione a transistor.

Radioricevitore elementare

Con il circuito di sintonia precedentemente descritto, e pochi altri componenti, si può realizzare il più elementare dei ricevitori radio che, tuttavia, non ha alcun valore pratico e viene normalmente citato per soli scopi didattici. Il suo schema teorico è rappresentato in fig. 3. Il circuito si compone, oltre che della bobina di sintonia e del condensatore variabile C1, anche di un diodo rivelatore (DG1), di un condensatore fisso (C2) e di una cuffia telefonica. Il funzionamento di questo elementare ricevitore radio è semplice e sicuro, purchè si utilizzi una buona antenna esterna e una buona presa di terra. I segnali radio, sempre presenti sull'antenna, vengono selezionati dal circuito di sintonia ed inviati al diodo al germanio DG1. Il diodo DG1 rivela i segnali radio, ovvero consente il passaggio delle sole semionde negative che compongono il segnale captato dall'antenna. Tale fenomeno è facilmente intuibile se si pensa che il diodo è un componente unidirezionale e polarizzato (semiconduttore); a seconda del modo come esso viene collegato nel circuito, il diodo consente il passaggio delle semionde positive o di quelle negative, impedendo contemporaneamente il passaggio dei segnali di polarità opposta.

I segnali rivelati dal diodo al germanio sono caratterizzati dalla presenza di segnali di alta frequenza, e devono essere eliminati perchè, se raggiungessero la cuffia, darebbero origine ad un fastidiosissimo ronzio che impedirebbe la chiarezza della ricezione. Per eliminare tale inconveniente, si inserisce, in parallelo alla cuffia, il condensatore fisso C2, che ha il compito di scaricare a massa tutti i segnali di alta frequenza, in modo che soltanto quelli di bassa frequenza possano raggiungere il trasduttore acustico, che, nel caso di questo elementare radioricevitore, è rappresentato dalla cuffia di tipo telefonico.

Ricevitore a diodo potenziato

In. fig. 4 è riprodotto lo schema di principio dello stesso ricevitore precedentemente descritto, ma in veste potenziata, perchè in esso sono stati aggiunti il transistor TR1, la pila di alimentazione a 9 volt e una bobina di sintonia di tipo commerciale. Questa bobina è di tipo Corbetta CS3/BE, e presenta caratteristiche radioelettriche notevolmente superiori a quelle che potrebbe presentare una bobina autocostruita anche nel migliore dei modi.

In questo secondo tipo di ricevitore radio l'antenna non è più collegata direttamente al circuito di sintonia, ma risulta applicata all'avvolgimento primario della bobina L1, che è caratterizzata dalla presenza di un nucleo elettromagnetico estraibile.

Il segnale captato dall'antenna, e presente quindi sul primario di L1, si trasferisce, per induzione, sull'avvolgimento secondario. I processi di sintonia e rivelazione dei segnali radio, avvengono nello stesso modo con cui sono stati descritti in occasione del ricevitore elementare.

Il segnale rivelato, presente a valle del diodo DG1, viene inviato sulla base del transistor TR1, che provvede a rinforzarlo, cioè ad amplificarlo, per rendere più elevata l'intensità sonora in cuffia.

Il processo di amplificazione interessa soltanto i segnali di bassa frequenza, perchè quelli di alta frequenza vengono convogliati a massa tramite il condensatore fisso C2. La cuffia telefonica è direttamente collegata con il collettore del transistor; essa, oltre a permettere l'ascolto delle radiotrasmissioni, funge anche da elemento di carico per il transistor che, altrimenti, non potrebbe funzionare.

Questo circuito potrà essere realizzato da tutti quei principianti che ancora non avessero realizzato un ricevitore radio, perchè esso è funzionale e molto economico.

Il cablaggio di questo ricevitore deve essere realizzato seguendo lo schema pratico rappresentato in fig. 5, avendo cura di utilizzare, quale contenitore dell'apparecchio, una scatolina di plastica o di legno e non mai un contenitore metallico.

In questo circuito non è presente un interruttore, perchè esso è sostituito dall'inserimento della cuffia nella relativa presa; quando la cuffia è inserita il circuito è alimentato; quando la cuffia viene disinserita dalla sua presa, la pila cessa di erogare corrente.

A cablaggio ultimato, questo ricevitore deve essere sottoposto ad un semplice processo di taratura, con lo scopo di raggiungere le massime prestazioni possibili. La taratura consiste nel regolare opportunamente, per mezzo di cacciavite, il nucleo della bobina L1. Per effettuare tale operazione occorrerà prima sintonizzare il ricevitore su una qualsiasi emittente, facendo ruotare lentamente il perno del condensatore variabile C1; successivamente si fa ruotare lentamente il nucleo di ferrite della bobina L1, sino a raggiungere la massima intensità sonora in cuffia. Questa operazione va ripetuta più volte sintonizzando il ricevitore su diverse emittenti. Ultimate le operazioni di taratura, si renderà necessario far colare alcune gocce di cera all'interno del supporto della bobina L1, in modo che la cera, solidificando, blocchi in modo definitivo il nucleo stesso.

Circuito reflex

Il ricevitore radio con circuito reflex rappresenta la seconda tappa nella didattica della radiotecnica costruttiva, e succede immediatamente al montaggio del ricevitore a diodo senza alimentazione.

Questo tipo di circuito permette di ottenere notevoli prestazioni ricorrendo all'uso di un solo transistor, perchè questo componente viene fatto « lavorare » in qualità di amplificatore di alta e di bassa frequenza.

Per comprendere esattamente il funzionamento del ricevitore reflex occorre far riferimento allo schema di principio riportato in fig. 6.

I segnali radio sintonizzati dal gruppo L1-C1 vengono amplificati dal transistor TR1, che è di tipo « PNP »; quando questi segnali di alta frequenza amplificati escono dal collettore di TR1, essi vengono rivelati dal diodo al germanio DG1 e, successivamente, rinviati alla base del transistor TR1 per essere amplificati in bassa frequenza. Questa volta sul collettore di TR1 sono presenti i segnali di bassa frequenza amplificati ad un livello tale da poter pilotare la cuffia telefonica.

Il principiante noterà subito che in questo circuito mancano le prese di antenna e di terra; ciò è possibile perchè la bobina L1 è avvolta su un nucleo di ferrite che, unitamente all'avvolgimento, funge da antenna ricevente.

L'antenna di ferrite è illustrata in fig. 7.

Il condensatore C3 si lascia attraversare dai segnali di alta frequenza, che raggiungono il diodo al germanio DG1, nel quale si svolge il processo di rivelazione; le semionde positive si scaricano a massa mentre quelle negative, attraverso il condensatore C2 e la presa intermedia della bobina di sintonia L1, vengono applicate alla base del transistor che funge, in questa seconda occasione, da elemento amplificatore di bassa frequenza. In ciò consiste appunto il principio di funzionamento del circuito reflex, nel quale si fa ritornare il segnale nel primo stadio amplificatore sottoponendo quest'ultimo ad un ulteriore processo di amplificazione.

La resistenza R1, unitamente al condensatore C4 e alla resistenza R2, svolge il compito di polarizzare opportunamente la base

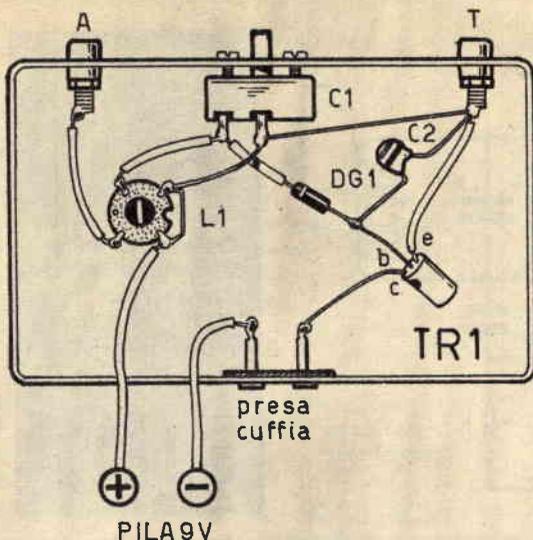
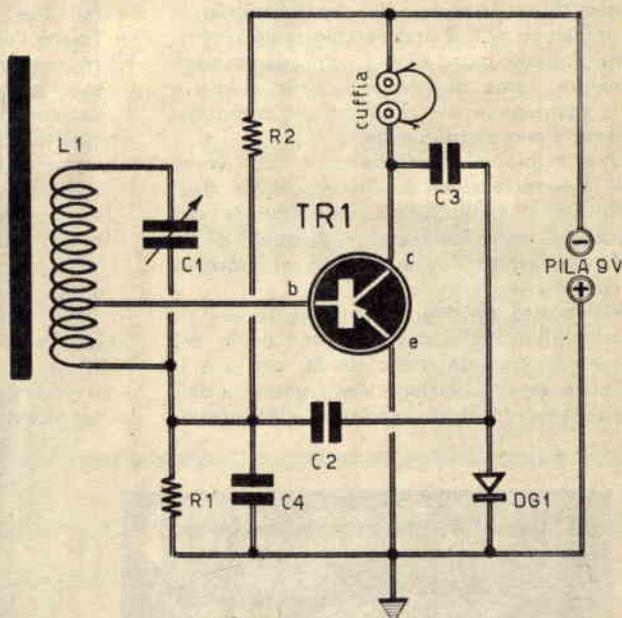



Fig. 5 - Realizzazione pratica del ricevitore elementare con amplificatore a transistor.

Fig. 6 - Circuito teorico di ricevitore reflex con ascolto in cuffia.

COMPONENTI

COMPONENTI DI FIG. 4

C1	=	**500 pF (condens. variabile miniatura)**
C2	=	**2.200 pF (condens. ceramico)**
L1	=	**Bobina da sintonia Corbetta CS3 /BE)**
TR1	=	**OC71**
DG1	=	**diodo al germanio di qualsiasi tipo**
Cuffia	=	**2.000 ohm**
Pila	=	**9 volt**

del transistor, in modo che esso possa funzionare normalmente.

Anche il ricevitore con circuito reflex richiede una operazione di taratura, senza peraltro imporre l'uso di strumenti costosi e difficili da usare.

Una volta ultimato il montaggio occorrerà ruotare il perno del condensatore variabile fino a sintonizzare il ricevitore su una qualsiasi emittente; successivamente si fa scorrere l'avvolgimento L1 lungo l'asse della ferrite fino a individuare un punto in cui si raggiunge il massimo livello di volume sonoro. Una volta individuato questo punto si provvederà a fissare l'avvolgimento sulla ferrite, facendo uso di cera fusa e collante.

Circuito superrigenerativo

Per la ricezione delle emittenti che lavorano su frequenze molto elevate si ricorre

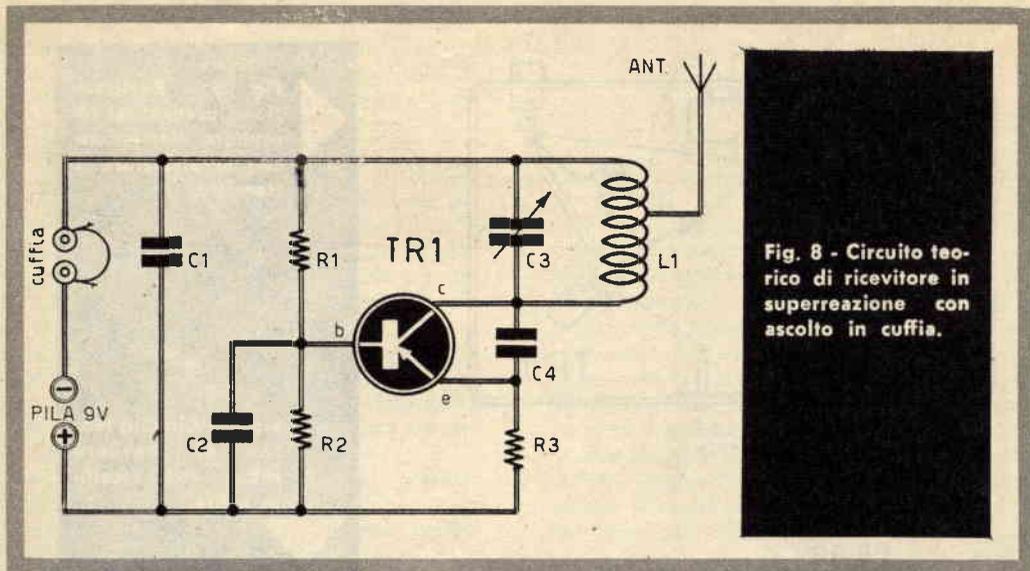



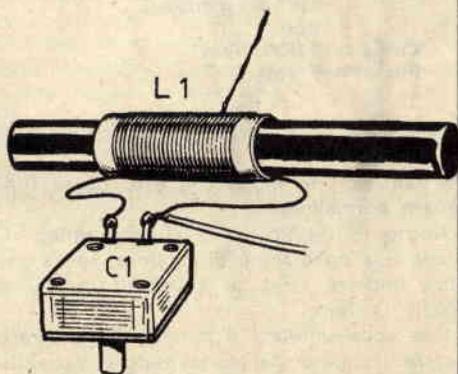
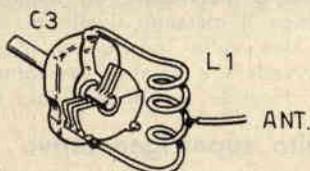
Fig. 8 - Circuito teorico di ricevitore in superreazione con ascolto in cuffia.

all'uso di un ricevitore in superreazione; la realizzazione di tale apparecchio radio rappresenta l'ultimo passo che il principiante deve compiere prima di introdursi nello studio e nella costruzione dei ricevitori più complessi a conversione di frequenza.

Il principio di funzionamento del ricevitore in superreazione è illustrato in fig. 8. Il transistor TR1 funge da amplificatore dei segnali di bassa frequenza e di quelli di alta frequenza, e provvede anche al processo di rivelazione.

Il processo di rivelazione consiste nel riportare all'ingresso del transistor parte del segnale uscente, in modo da far oscillare il componente; l'oscillazione viene smorzata dalla assenza di tensione anodica di alimentazione, che ha una frequenza molto elevata. Poichè l'orecchio umano non può seguire questi rapidissimi smorzamenti, l'ascolto non risulta per nulla influenzato dal continuo smorzamento del rivelatore. L'elevata sensibilità, caratteristica di questo ricevitore, si ottiene facendo lavorare il transistor ad intervalli successivi e rendendo così intermittente il suo funzionamento. Dopo qualche istante di funzionamento, prima ancora che il transistor entri in oscillazione, esso viene bloccato ed entra in funzione successivamente per un altro brevissimo istante di tempo per bloccarsi ancora nuovamente; questo processo si sviluppa per un centinaio di miglia di volte al secondo. In conclusione, si può dire che nel ricevitore superrigenerativo le oscillazio-

Fig. 7 - Realizzazione dell'antenna di ferrite del ricevitore reflex.

Fig. 9 - Questo montaggio deve essere realizzato per il circuito in superreazione.

ni vengono smorzate nell'istante stesso in cui queste tendono a formarsi.

Per ottenere la tensione oscillante di smorzamento si utilizza lo stesso rivelatore, che funge anche da oscillatore.

A causa della elevata frequenza con cui lavora il circuito, è necessario utilizzare un circuito adatto, del tipo di quello rappresentato in fig. 9. La bobina di sintonia è rappresentata da un avvolgimento con un numero ridotto di spire e l'avvolgimento stesso viene realizzato con filo argentato, che presenta perdite di gran lunga inferiori a quelle che si avrebbero con il normale filo di rame smaltato. Anche il condensatore variabile deve avere un basso valore capacitivo, e ciò si ottiene utilizzando condensatori variabili di dimensioni ridotte, con piccolo numero di lamine.

Il segnale captato dall'antenna, e selezionato dal circuito di sintonia, è presente sul collettore del transistor TR1; contemporaneamente esso è presente sull'emittore di TR1, dove giunge attraversando il condensatore C4. Prende così inizio il fenomeno della reazione, che consente di far lavorare il transistor a frequenze elevatissime. La polarizzazione di base è affidata al partitore R1-R2. Il condensatore C1 scarica a massa eventuali tracce di segnale di alta frequenza. Il tallone di Achille del ricevitore in superreazione, è rappresentato dalla sua taratura, che è critica e che deve essere condotta accuratamente.

A causa delle elevate frequenze in gioco, l'allineamento del ricevitore in superreazione non può essere effettuato una volta per sempre; è necessario invece intervenire ogni volta che si capta un segnale.

Generalmente la taratura si effettua per mezzo di un comando accessibile dall'esterno del contenitore in cui è racchiuso il ricevitore. Questo comando agisce quasi sempre sul componente destinato a creare le oscillazioni, che nel nostro caso è rappresentato dal condensatore C4; è ovvio che questo condensatore dovrà quindi essere di tipo variabile; per esso si fa impiego normalmente di un compensatore, che viene regolato di volta in volta, per eliminare il fischio caratteristico generato da questo tipo di circuito. Per mettere in passo la bobina del ricevitore L1, cioè per fare in modo da ricevere una determinata gamma di frequenze sonore, si dovrà intervenire sull'avvolgimento distanziando o avvicinando tra loro le spire sino a raggiungere il risultato voluto.

La targhetta applicata sul King.

si tratta di una targhetta sagomata (cm. 1,8 x 4) **a rilievo in tre colori** che RADIOPRATICA ha realizzato apposta per voi. E' lucida, splendente e dà il tocco finale al vostro capolavoro. E' costruita in materia plastica rigida dello spessore di 3 mm. e si applica con una goccia di Vinavil su tutte le superfici. **Ogni targhetta costa lire 200. Per richiederne uno o più esemplari inviate l'importo, anche in francobolli, a mezzo vaglia o con versamento sul nostro CCP N. 3/57180, intestato a « RADIOPRATICA », Via Zuretti 52 - 20125 MILANO.**

La targhetta applicata su un radiotelefono.

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

RADIOPRATICA *riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate;* non a tutte è possibile rispondere.

Nel mio ricevitore di tipo commerciale si manifesta uno strano fenomeno: la ricezione è balbettante e distorta, sia nella gamma delle onde medie, sia in quella delle onde corte. Siete in grado di consigliarmi in proposito? Su quale stadio del ricevitore potrei orientarmi per la ricerca e la eliminazione dell'inconveniente?

LUCIANO DIONISI
Matera

Se Lei ci avesse parlato soltanto di distorsione, non avremmo potuto consigliarLa in alcun modo, perchè la distorsione può essere provocata da uno qualsiasi degli stadi che compongono l'apparecchio radio. Ma Lei aggiunge anche che la ricezione risulta balbettante; e questo secondo dato ci fa pensare immediatamente ad una... disfunzione del circuito CAV. Più precisamente si può pensare ad una interruzione di questo circuito; infatti, quando ciò avviene, il circuito di griglia della valvola interessata rimane aperto e, oltre a mancare la tensione di controllo, non è presente neppure quella di polarizzazione della valvola stessa. Le consigliamo quindi di controllare lo stato e le saldature dei terminali delle resistenze inserite lungo tutto il circuito del controllo automatico di volume.

●

Da qualche tempo a questa parte nel mio televisore la luminosità è divenuta insufficiente e il monoscopio si presenta in dimensioni assai inferiori a quelle normali. Il controllo di luminosità non riesce a riportare l'immagine alla sua primitiva lucentezza. Ho misurato la tensione di rete ed ho notato che questa è sempre la stessa. Che cosa potrei fare per riportare il funzionamento del mio apparecchio TV allo stato normale?

UBALDO FRANCHINI
Piacenza

La scarsa luminosità delle immagini fa pensare immediatamente ad una diminuzione di tensione nel secondo anodo del cinescopio; si può presumere, quindi, che il guasto risieda nell'alimentatore anodico a bassa tensione; controlli pure le valvole raddrizzatrici, o i raddrizzatori, sostituendoli con altri nuovi; controlli pure lo stato del primo condensatore elettrolitico ed eventualmente provveda alla sua sostituzione.

●

Alcuni giorni or sono il mio televisore, perfettamente funzionante da anni, si è improvvisamente guastato. Quando lo accendo, sullo schermo, in sostituzione delle immagini, appare una sola riga bianca orizzontale. Senza ricorrere ai laboratori professionali, vorrei tentare lo stesso la riparazione dell'apparecchio, dato che mi trovo in possesso di un tester, di un oscillatore modulato, di un oscilloscopio e di una certa pratica ottenuta seguendo da anni questa bella ed interessante Rivista.

GIUSEPPE NANNINI
Pescara

La presenza di una sola riga orizzontale sullo schermo del cinescopio sta ad indicare la totale assenza del processo di deflessione verticale; occorre quindi controllare lo stato dell'oscillatore verticale, ricorrendo all'uso del-

l'oscilloscopio in Suo possesso. Con questo strumento Lei dovrà controllare la forma di onda del segnale presente sulla griglia e sulla placca della valvola pilota dell'oscillatore bloccato e dell'oscillatore a multivibratore della sezione verticale. Se all'uscita dello stadio oscillatore si riscontra l'assenza della tensione a denti di sega, occorrerà controllare lo stato del trasformatore di reazione dell'oscillatore bloccato, lo stato dei condensatori montati in questo stadio e la valvola oscillatrice, che potrebbe essere esaurita. Se l'oscillatore fosse del tipo a multivibratore, occorrerà verificare lo stato della valvola e dei condensatori dello stadio, controllando pure le resistenze del circuito. Se l'oscillatore funziona, ed è tutto in ordine, occorrerà verificare lo stato della valvola finale, sostituendola con altra nuova: sarà anche necessario misurare la tensione di griglia schermo e controllare lo stato del condensatore di catodo e di quello elettrolitico connesso fra griglia schermo e catodo. Non riscontrando ancora alcuna anomalia, Lei dovrà ricercare il guasto in una eventuale interruzione o cortocircuito nel circuito di deflessione. Con il tester, usato in funzione di ohmmetro, e con l'apparecchio spento si dovranno controllare la continuità e l'isolamento dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita e delle bobine di deflessione.

•

Vorrei realizzare l'amplificatore MELODY, presentato sul fascicolo di ottobre '66. Presso il mio abituale fornitore non sono in vendita i condensatori da 20.000 pF e quelli da 50.000 pF, e neppure le resistenze da 510.000 ohm, 16.000 ohm e 200 ohm. Potreste indirizzarmi verso qualche Ditta rivenditrice di materiali radioelettrici, dove io possa acquistare tali componenti? Desidererei ancora sapere se presso la G.B.C. è reperibile il potenziometro di volume R3 con la relativa presa per il filtro fisiologico del volume. Avendo a disposizione un trasformatore che fornisce una tensione di 250 volt e un raddrizzatore di tipo BY100, posso impiegare tali componenti per la costruzione dell'apparecchio? Quali eventuali modifiche devo apportare al circuito?

ELVIO FRANCI
Bologna

I valori da noi citati per l'amplificatore MELODY non sono più di tipo commerciale; è necessario quindi sostituirli con valori simili; in sostituzione del condensatore da 20.000 pF, Lei potrà utilizzarne uno da 22.000 pF; il condensatore da 50.000 pF potrà essere sostituito con un condensatore da 47.000 pF. Anche i valori delle resistenze non sono più attuali, per cui in sostituzione della resistenza da 510.000 ohm, Lei dovrà utilizzare una resistenza da 470.000 ohm; la resistenza da 16.000 ohm potrà essere sostituita da una resistenza da 15.000 ohm e in sostituzione di quella da 200 ohm, Lei potrà usare una resistenza da 220 ohm. Il potenziometro R3 è reperibile presso la G.B.C. con la sigla di catalogo DP/1170; questo componente presenta una resistenza ohmmica di 1 megaohm ed è dotato

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

UN AVVENIRE BRILLANTE... c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una CARRIERA splendida	- **ingegneria CIVILE**
	- **ingegneria MECCANICA**
un TITOLO ambito	- **ingegneria ELETTROTECNICA**
	- **ingegneria INDUSTRIALE**
un FUTURO ricco di soddisfazioni	- **ingegneria RADIOTECNICA**
	- **ingegneria ELETTRONICA**

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso.

BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.
Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

V1
12EA7 GT
V2
12NK7 GT
V3
12Q7 GT
V4
35L6 GT
V5
35Z4 GT
V6
V7
O.C.
O.M.
FONO
R1-0,5M-1/4W
R2 32000-1/2W
R3-2,5M
R4-0,5M
R5 10M
R6-0,25M
R7-0,5M 1/4W
R8-200
R9-100-2W
R10 32000-1/2W
R11 6400-1W
R12 125-4W
R13-1000 1/4W
R14 150-1/4W
C1-90
C2-180
C3-220
C4-3÷50
C5-3÷50
C6-3÷50
C7-640
C8 1000
C9-1000
C10 93
C11-425
C12-185
C13 50000
C14 100
C15-180
C16-180
C17-180
C18-180
C19-100
C20 125
C21 5000
C23-5000
C24 25MF
C25 25MF
C26 32000
C28 32000
C29 20000
C30 0,25MF
C31 50000
C27-1000
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
L12
L13
L14
L15
L16
L17
N
M
C
V
R
G
VERDE
MARRONE
GRIGIO
GIALLO
NERO
ACCESO
SPENTO
210-220
175-190
150-160
126-135
115-125
100-110
0
12
130
125
57
90
8
185
178 ca.

di presa per il filtro fisiologico a 220.000 ohm. Il trasformatore e il raddrizzatore in suo possesso, possono essere utilmente impiegati nel circuito, purchè Lei sostituisca la resistenza R19 da 1.000 ohm con una resistenza da 470 ohm - 10 watt.

●

Desidererei conoscere i valori delle tensioni anodiche del ricevitore Radiomarelli Mod. 9A75, che mi è stato affidato da un amico per la riparazione. Se è possibile vorrei anche conoscere i valori delle resistenze originali montati dalla casa costruttrice.

SILVANO BACCHELLI
Venezia

I valori delle tensioni anodiche, i tipi di valvole usate, nonchè i valori delle resistenze e dei condensatori montati nel circuito sono riportati tutti nello schema elettrico che pubblichiamo e che ci auguriamo possa interessare a molti altri lettori. Possiamo ancora aggiungere che l'anno di produzione di questo ricevitore è il 1947 e che esso è dotato di una gamma per le onde medie e di due gamme per le onde corte. Il valore della media frequenza è di 470 KHz.; l'impedenza della bobina mobile è di 3,5 ohm, il consumo totale del circuito è di 36 watt, e la potenza di uscita massima è di 3 watt.

●

Mi è capitato sottomano un vecchio numero della Rivista, quello di ottobre '64, e ho provato vivo interesse per il progetto, in esso pubblicato, del generatore di barre necessario per la riparazione di televisori. Ora vorrei chiedere a voi se è possibile sostituire l'autotrasformatore con un normale trasformatore, allo scopo di evitare di provocare danni in quei televisori in cui sono montati gli autotrasformatori. Sapreste inoltre indicarmi dove posso trovare il condensatore C1 del valore di 130 pF?

GIULIANO BENEDETTI
Verona

L'autotrasformatore non può danneggiare il televisore, anche se in quest'ultimo è montato un autotrasformatore; il collegamento tra i due apparati, infatti, avviene induttivamente, e non attraverso cavo. In ogni caso Lei può utilizzare un trasformatore dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari: uno a 6,3 volt per l'accensione del filamento della valvola, l'altro a 110 volt - 30 mA. per tensione anodica. Per quanto riguarda il condensatore C1, Le consigliamo il tipo distribuito dalla G.B.C. con la sigla O/110 del nuovo Catalogo Generale. Si tratta di un condensatore variabile per ricevitori a circuito supereterodina, composto di due sezioni: una per l'oscillatore (minor numero di lamine mobili), l'altra per la sezione aereo (maggior numero di lamine mobili). Per il generatore di barre, che Lei vuol costruire, dovrà utilizzare la sezione a minor numero di lamine mobili. Questo tipo di condensatore, tra l'altro, presenta il vantaggio di essere demoltiplicato, e ciò permette una più agevole ricerca del valore di frequenza su cui lavora il televisore.

Schema teorico completo del ricevitore Radiomarelli Mod. 9A75

●

Recentemente un mio amico radioamatore mi ha regalato tre apparecchi che sono altrettanti residuati bellici e che recano sul pannello frontale le seguenti sigle: BC453 - BC454 - BC455. Vorrei sapere su quale valore si debbono accordare le medie frequenze perchè queste sono state da me starate nel tentativo di far funzionare i tre apparati. Desidererei inoltre sapere la gamma di frequenze coperte da questi apparati, dato che ho sottomano gli schemi originali necessari per rimettere gli apparecchi in efficienza.

ROLDANO BALDUZZI
Padova

I tre ricevitori che Lei ha avuto in regalo sono da considerarsi ottimi per l'ascolto delle bande di frequenza riservate ai radioamatori: quelle dei 40 e degli 80 metri; questi apparecchi, infatti, sono dotati di amplificatore in alta frequenza ad elevato guadagno. Ed ecco le caratteristiche radioelettriche da Lei richiesteci. Per il ricevitore di tipo BC453 la media frequenza ha il valore di 85.000 Hz., mentre la gamma coperta si estende fra i 190 e i 550 KHz. (onde medie). Per il ricevitore di tipo BC454 il valore della media frequenza è di 1.415 KHz., e la gamma coperta si estende fra i 3 e i 6 MHz. (80 metri). Per il ricevitore di tipo BC455 la media frequenza ha il valore di 2.830 KHz. e la gamma coperta si estende tra i 6 e i 9,1 MHz. (40 metri). Come vede, fatta eccezione per il ricevitore di tipo BC453, con il quale è possibile ricevere soltanto la gamma delle onde medie, con gli altri due ricevitori Lei potrà ascoltare tutte le trasmissioni che si articolano sulle onde corte con lunghezza d'onda compresa fra i 100 metri e i 33 metri circa e fra gli 80 metri e i 40 metri.

●

Sono in possesso di un transistor di tipo SFT150 che, per le sue dimensioni notevoli,

mi fa pensare ad un transistor di potenza. Desidererei sapere da voi in che modo posso utilizzare questo componente, se esistono degli equivalenti e per quale impiego esso viene normalmente usato.

BIANCO EUGENIO
Firenze

Il transistor di tipo SFT150 è effettivamente un transistor di potenza, costruito dalla MISTRAL e normalmente usato in bassa frequenza come elemento pilota dello stadio finale di potenza. Gli equivalenti sono: 2N268 - 2N1011 - 2N2068 - OC26. Lei può utilizzare il transistor in Suo possesso in tutti quei montaggi in cui vengono impiegati semiconduttori di potenza (amplificatori transistorizzati in classe A, alimentatori stabilizzati, survoltori, ecc.).

●

Da alcuni giorni ho terminato il montaggio del ricevitore HOLLY da voi fornitomi in scatola di montaggio. L'apparecchio, dopo una rapida e sommaria taratura, ha funzionato egregiamente, ma ho riscontrato un difetto che si verifica durante la ricezione delle onde lunghe. Accade sovente, di sera, che durante l'ascolto di qualche emittente la sonorità dell'apparecchio subisce degli affievolimenti e degli aumenti di intensità, alternativamente, come se si agisse sul potenziometro facendo aumentare o abbassare il volume. Come si spiega tale fenomeno, se il ricevitore funziona egregiamente sulle onde medie? Dipende dalla frettolosa taratura del circuito?

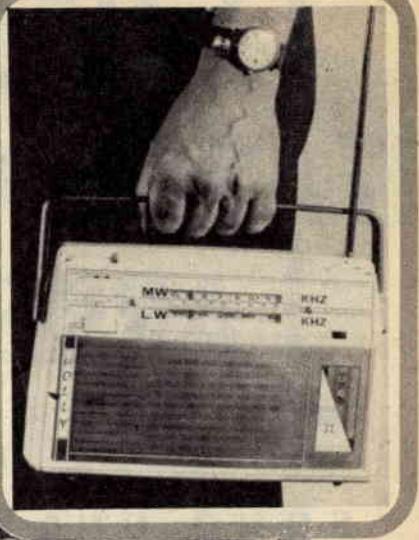
SBISA' ALVARO
Bari

Il fenomeno da Lei riscontrato non dipende da una taratura imperfetta o da una inefficienza del ricevitore, perchè in questo caso l'inconveniente dovrebbe verificarsi anche sulla gamma delle onde medie. L'anomalia è da attribuirsi, invece, al modo di propagazione delle onde lunghe. Tenga presente che le emittenti che lavorano sulle onde lunghe non sono numerose come quelle che operano sulla gamma delle onde medie e, di sera, è difficilissimo riceverle; il suolo, infatti, assorbe notevolmente l'energia irradiata e con ciò possiamo affermare che il ricevitore da Lei realizzato funziona perfettamente e che le evanescenze, che si verificano nelle ore notturne, non stanno ad indicare un difetto, bensì un pregio dell'apparecchio radio.

●

Desidererei sapere che tipo di antenna devo utilizzare per l'ascolto dei radioamatori che trasmettono sulla lunghezza d'onda dei 40 metri. Faccio presente che abito in campagna, e posso installare sul tetto della mia abitazione qualsiasi tipo di antenna.

MARIO CAPUCCI
Casalpusterlengo

L'antenna che Le consigliamo di realizzare è di facile costruzione e di sicuro funzionamento; essa viene a costare pochissimo, un migliaio di lire circa. Per realizzarla occorre una trecciola di filo di rame dello spessore di 2 mm. e della lunghezza di 21 metri; l'antenna dovrà essere installata nel punto più alto della casa e tesa tra due sostegni per mezzo di due isolatori in porcellana o vetro. La linea di discesa sarà rappresentata da un conduttore dello stesso tipo e di qualunque lunghezza. La discesa verrà saldata all'antenna vera e propria, alla distanza di 7,5 metri da una delle due estremità. Questo tipo di antenna è esattamente calcolata per dare ottimi risultati sulla lunghezza d'onda dei 40 metri, ma essa potrà essere anche utilizzata per la ricezione delle trasmissioni sulle lunghezze d'onda dei 20 e degli 80 metri.

Per richiedere una o più scatole di montaggio occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 8.900 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180, intestato a RADIOPRATICA (20125) MILANO Via Zuretti 52. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il ricevitore Holly monta 6 transistor di tipo PNP e un diodo al germanio. E' adatto per la ricezione della gamma delle onde medie e per quella delle onde lunghe. L'alimentazione è ottenuta con 4 pile a torcia da 1,5 V. ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare una tensione complessiva di 6 V. Le dimensioni del ricevitore sono 26 x 18 x 7,5 cm.

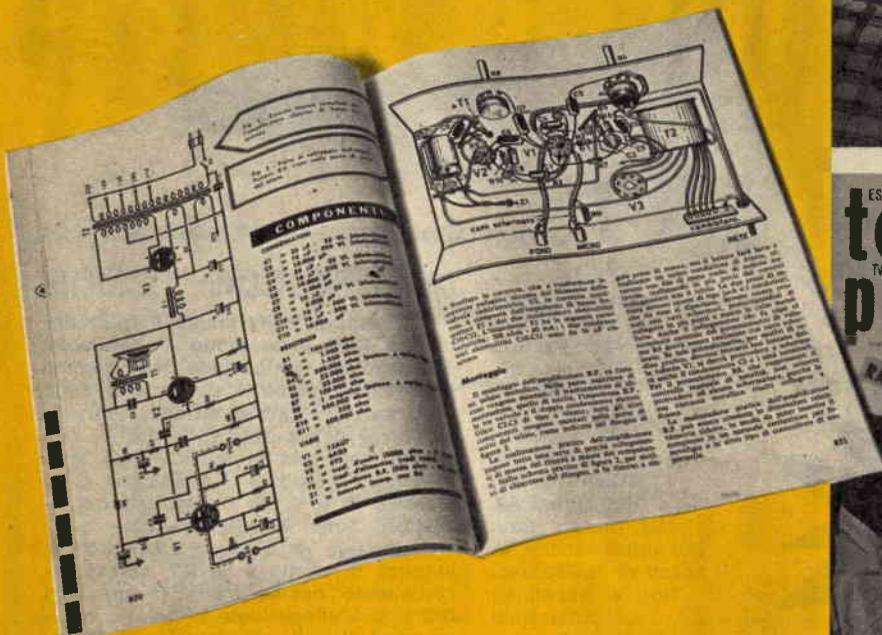
Il circuito è di tipo stampato, la potenza di uscita è di 0,7 watt. L'assorbimento oscilla fra i 15 mA e i 200 mA. L'altoparlante circolare, di tipo magnetico, ha un diametro di 10 cm.

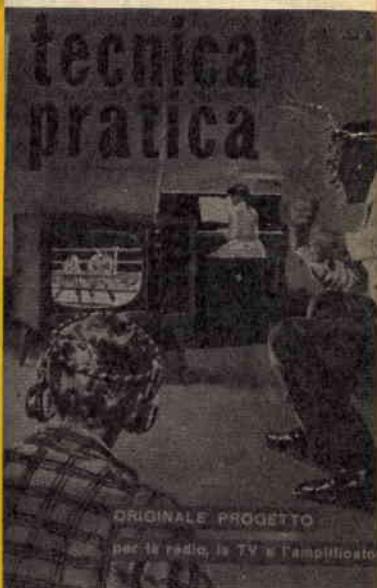
Potente ricevitore portatile, con antenna estraibile, in un mobile di prestigio a sole L. 8900!

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

tecnica pratica
L. 250
MONOTUBE:
RICEVITORE CHE TUTTI POSSONO FARE

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V. - 10 V. -** 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: **2 V.** - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	**5 portate:**	250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	**6 portate:**	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	**4 portate:**	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	**2 portate:**	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. **mod. 24.**

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32)
CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)
Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!
Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche.
Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

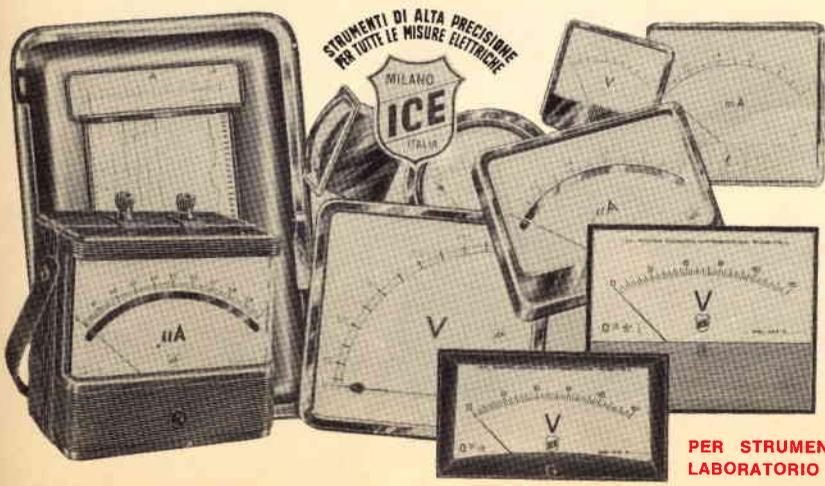
PREZZO
eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!
franco nostro Stabilimento

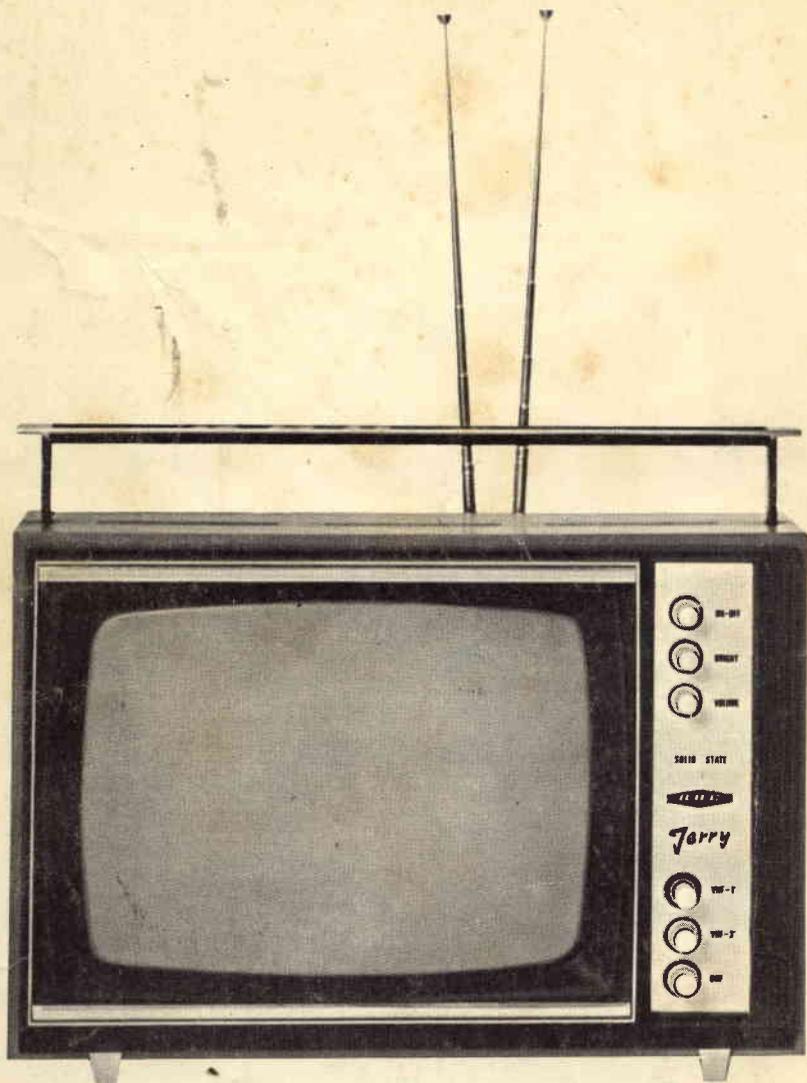
Per pagamento alla consegna
omaggio del relativo astuccio !!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 6.900** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6

VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.

meriti un bacio.....

IL TELEVISORE CONSIGLIATO DAL TECNICO